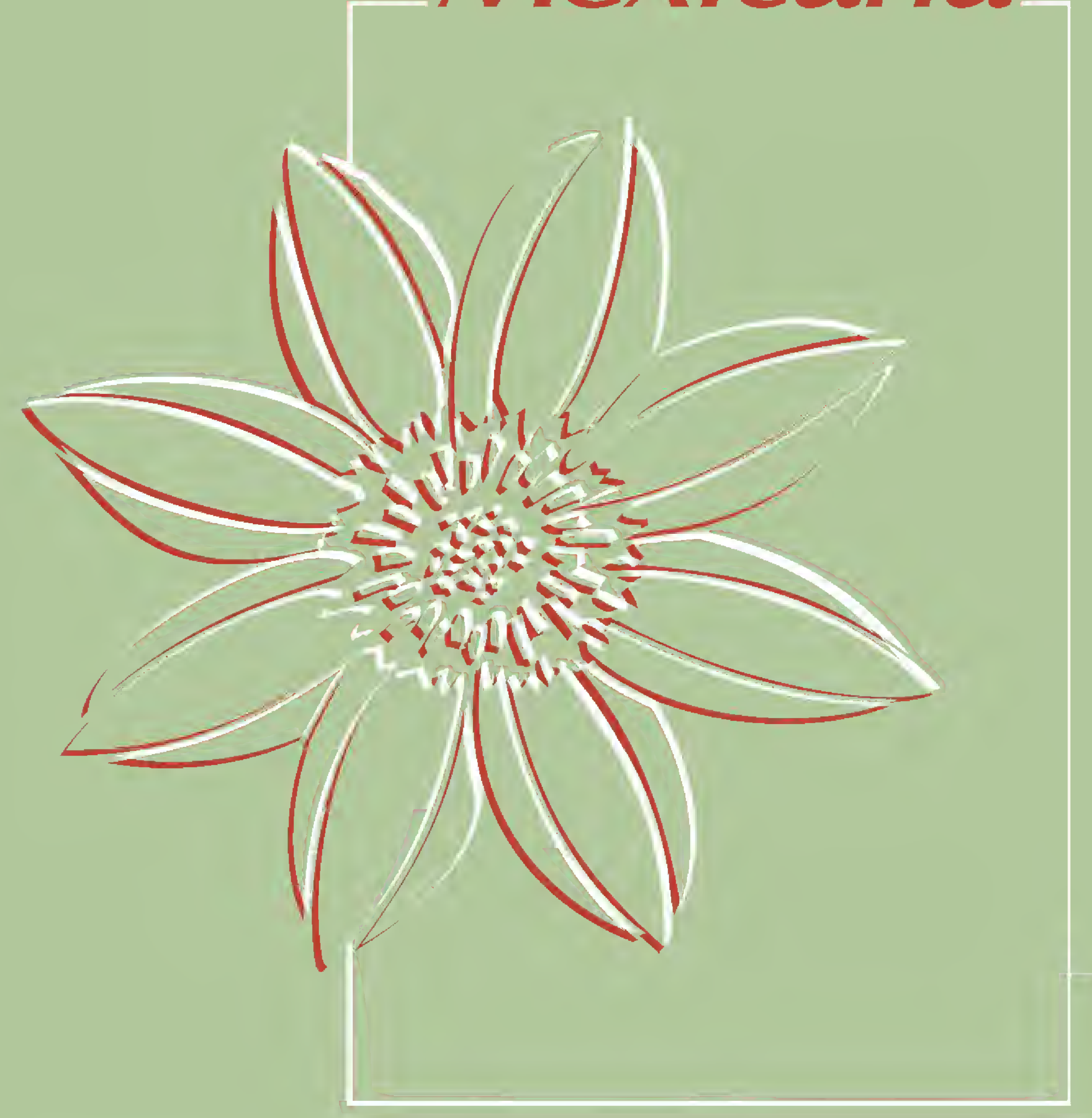
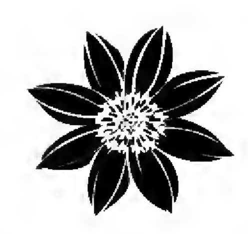
ISSN 0187-7151

Acta Botanica Mexicana



INSTITUTO DE ECOLOGIA, A.C.

Número 74
ENERO 2006
Pátzcuaro, Mich.



Acta Botanica Mexicana

Acta Botanica Mexicana (ISSN 0187-7151) es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas.

Acta Botanica Mexicana es editada y distribuida por el Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Av. Lázaro Cárdenas Núm. 253, apartado postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Editor responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Composición tipográfica: Francisco Aviña. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2004-071919275100-102. Número de Certificado de Licitud de Título y Número de Certificado de Licitud de Contenido en trámite.

Las normas editoriales e instrucciones para los autores pueden consultarse en la página de internet www.ecologia.edu.mx/publicaciones/ABM.htm

Acta Botanica Mexicana 74: 1-154 (2006)

AN ANNOTATED CHECKLIST OF DINOFLAGELLATES (DINOPHYCEAE) FROM THE MEXICAN PACIFIC

Yuri B. Okolodkov[1] & Ismael Gárate-Lizárraga[2]

[1]Centro de Ecología y Pesquerías, Universidad Veracruzana,
Calle Hidalgo No. 617, Col. Río Jamapa, Boca del Río, Veracruz,
C.P. 94290, México
yuriokolodkov@yahoo.com
[2]Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, CICIMAR-IPN
Departamento de Plancton y Ecología Marina
A.P. 592 La Paz, 23000 Baja California Sur, México
igarate@ipn.mx; igarateipn@yahoo.com.mx

ABSTRACT

An annotated checklist of about 605 principally free-living dinoflagellate species and infraspecific taxa from 91 genera reported from the Mexican Pacific is presented on the basis of published literature, some theses, unpublished reports, and original data. Literature references from 1878 to 2005 (in total, 311) are included in the bibliography, and taxonomic notes in regard to some taxa are given, where appropriate. The presence of illustrations divided into three categories (line drawings, light micrographs and scanning electronic micrographs) in the cited works is indicated as well as the known distribution of the taxa in the Mexican Pacific. The nomenclature is brought up to date, and 193 species and infraspecific taxa are accompanied with original comments. Four new combinations are proposed: *Histioneis pieltainii* (B. F. Osorio) Okolodkov comb. nov., *Latifascia subantarctica* (Balech) Okolodkov comb. nov., *Peridiniella globosa* (P. A. Dang.) Okolodkov comb. nov. and *Protoperidinium curtipes* (Jörg.) Balech f. *asymmetricum* (Matzen.) Okolodkov comb. nov. Twenty-nine nomina nuda were revealed. The leading genera are *Protoperidinium* (111 species), *Ceratium* (63) *Dinophysis* (41), *Gonyaulax* (25), *Oxytoxum* (22), *Gymnodinium* (22), *Prorocentrum* (21), *Alexandrium* (17) *Ornithocercus* (12) and *Amphidinium* (12). To discover the true dinoflagellate species diversity in the Mexican Pacific, more studies on the athecate Gymnodiniales species, benthic and epiphytic dinoflagellates, the ''*Diplopsalis* group'', the genus *Protoperidinium* and recently described genera of the family Podolampadaceae, are needed.

Key words: checklist, Dinoflagellata, dinoflagellates, Dinophyceae, Mexican Pacific, Mexico, North Pacific, taxonomy.

RESUMEN

Se presenta una lista taxonómica con anotaciones de aproximadamente 605 especies y taxones infraespecíficos de dinoflagelados principalmente de vida libre comprendidos en 91 géneros que han sido reportados para el Pacífico Mexicano en la literatura publicada, algunas tesis, reportes no publicados y datos originales. Las referencias de la literatura entre 1878 y 2005 (en total, 311) están incluidas en la bibliografía, y en las notas taxonómicas concernientes a los taxa proporcionados, donde se consideró apropiado. La presencia de ilustraciones está dividida en tres categorías (dibujos, fotografías en microscopio óptico, y fotografías en microscopio electrónico de barrido) y se indica la distribución de los taxa en el Pacífico Mexicano. La nomenclatura y 193 especies y taxa infraespecíficos. Cuatro nuevas combinaciones: *Histioneis pieltainii* (B. F. Osorio) Okolodkov comb. nov., *Latifascia subantarctica* (Balech) Okolodkov comb. nov., *Peridiniella globosa* (P. A. Dang.) Okolodkov comb. nov. y *Protoperidinium curtipes* (Jörg.) Balech f. *asymmetricum* (Matzen.) Okolodkov comb. nov. Veintinueve nomina nuda son revelados. Los géneros mas importantes son *Protoperidinium* (111 especies), *Ceratium* (63), *Dinophysis* (41), *Gonyaulax* (25), *Oxytoxum* (22), *Gymnodinium* (22), *Prorocentrum* (21), *Alexandrium* (17), *Ornithocercus* (12) y *Amphidinium* (12). Para conocer la diversidad real de las especies de dinoflagelados en el Pacífico Mexicano, se necesitan hacer más estudios sobre las especies atecados de los Gymnodiniales, los dinoflagelados bentónicos y epifíticos, el ‘‘grupo *Diplopsalis*’’, el género *Protoperidinium* y los géneros recientemente descritos de la familia Podolampadaceae.

Palabras clave: lista florística, Dinoflagellata, dinoflagelados, Dinophyceae, Pacífico Mexicano, México, Pacífico Norte, taxonomía.

INTRODUCTION

The coastline of the Mexican Pacific extends approximately 8,475 km between 14°30' N and 32°30' N and 92° W and 117° W. This region is influenced by the California Current in its northwestern part, and by the Pacific North Equatorial Current, the Pacific Equatorial Countercurrent and the Coastal Costa Rica Current in the southeastern part, and lies within the limits of the tropical zone in a broad sense. The surface tropical waters have temperatures greater than 25° C and salinity usually less than 34 (Pacheco-Sandoval, 1991). These waters are carried by the Pacific Equatorial Countercurrent, and the northern limit of their distribution approximately corresponds to 15° N. Surface subtropical waters, characterized by a salinity of 35 to 36 and a temperature from 15 to 30° C, can be found only in the Gulf of California (Roden & Groves, 1959). Surface waters of the California Current with a temperature of approximately 20° C and a salinity of 34.6 enter the Mexican Pacific from the north and form a part of the Pacific North Equatorial

Current, which is also formed by surface waters of the tropical East Pacific. In June-July, the Coastal Costa Rica Current can reach as far as Cabo Corrientes, Jalisco. In August-December and April-May, it reaches the Gulf of Tehuantepec and then goes offshore. In January-March, the current does not reach the Gulf of Tehuantepec, but goes west directly from Costa Rica, between 9° N and 12° N (Pacheco-Sandoval, 1991).

The first publication referring to the dinoflagellate species reported from the Mexican Pacific is that of Streets (1878). The next one, about dinoflagellates from the states of Oaxaca and Chiapas, with the description of new species, appeared in 1942 (Osorio-Tafall, 1942). Another article by Osorio-Tafall (1943) contains some dinoflagellates species names from the Sea of Cortes. Gilbert & Allen (1943) analyzed the phytoplankton samples collected during two surveys in the Gulf of California in 1939 and 1940 and identified 24 dinoflagellate species. Graham (1943) described *Gymnodinium catenatum* from the Gulf of California. Only three works date back to the 1950-1960s (Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967; Round, 1967). A dozen works, which include dinoflagellate species names, were published in the 1970s. Beginning in the 1980s, regular studies on dinoflagellates have been carried out in the Gulf of California. The history of phytoplankton studies in Mexico in general is described by Hernández-Becerril (1993, 2003). Some theses include data that have never been published. On the other hand, many articles contain secondarily published data. In the last few years many abstracts with some new records have been published. In our opinion, there is no discriminative difference between the data published in peer reviewed journals, theses and abstracts; therefore, we considered them all. In total, 311 publications that contain species names of the dinoflagellates found in the Mexican Pacific were analyzed.

The aim of the present study was to unite all the available dinoflagellate data reported from the Mexican Pacific. This type of study, but only for the Gulf of California and the Magdalena-Almejas Lagoon System in Baja California Sur, and without any critical comments, was done by Hernández-Becerril (1987c) and Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz (2001). Especially in view of the growing problem of red tides and the problem of aquatic non-indigenous species in the study area, updated information, based on all the records of dinoflagellates from the Mexican Pacific, is urgently needed.

RESULTS

About 311 publications, abstracts, theses and reports on the phytoplankton, dinoflagellates and toxicity were analyzed. Genera and species within them are ordered alphabetically. Latin names of the taxa are updated, and only the names of the

synonyms given in the original publications on the Mexican Pacific are also presented. The nomenclatural and taxonomic synomyms are separated. The works where the species are illustrated are marked with asterisks: an asterisk (*) meaning line drawings, two asterisks (**) meaning light micrographs, and three asterisks indicating (***) scanning electron micrographs. No difference is indicated between the authors' original illustrations and those taken from the works by other authors (usually concerning line drawings). The words ''also as'' before a taxonomic name mean that the taxon was reported under more than one name in the same publication. When the name of the same author is spelled differently in various publications, the spelling is unified. Spanish double surnames are written with a dash regardless of their spelling in the original publications.

The present list does not pretend to be a checklist in a strict sense, and to check identifications of dinoflagellates made by other authors was impossible. Furthermore, the illustrations are comparatively rare. Abbreviations of authors of scientific names are used according to Brummitt & Powell (1992) unless they are not listed in the book. The original comments are given for 194 species and infraspecific taxa. Some names of the taxa were found to be a nomen nudum. Sometimes, specimens were tentatively identified to a species or generic level using the Latin abbreviations aff. or cf., and in this case the taxonomic names are given. The obvious orthographic errors in the names of the taxa are corrected unless there are several of them in one word and the interpretation may be different from ours. Critical comments are given only for several taxa, mainly to clarify their nomenclature or to give our opinion in especially difficult cases. The checklist is not only a compilation, but presents a multi-year work of both authors with the samples taken from coastal waters of all the maritime states of the Mexican Pacific but Sonora in different seasons (in total, we analyzed about 600 samples taken with a water bottle and a net of mesh size 20 to 40 μm).

The geographic distribution within the Mexican Pacific is based on the published and unpublished records. Geographic names are abbreviated as follows: MP - Mexican Pacific (when the location is not indicated); BCP - Baja California Peninsula, GC - Gulf of California, B.C.S. - Baja California Sur, B.C. - Baja California, Son. - Sonora, Sin. - Sinaloa, Nay. - Nayarit, Jal. - Jalisco, Col. - Colima, Mich. - Michoacán, Gro. - Guerrero, Oax. - Oaxaca, Chis. - Chiapas (Fig. 1). For some relatively rare taxa, the original dimensions are given. If the records have not been previously published, they are referred to as ''this study'' after the author's name, and the name of the location within a Mexican maritime state is specified; the Gulf of Tehuantepec is abbreviated as GT in the text (Fig. 2 and 3). Dinoflagellates recorded from the Mexican Pacific comprise about 605 species and infraspecific taxa, not taking into account the taxa identified to genus. Twenty-nine nomina nuda were revealed.

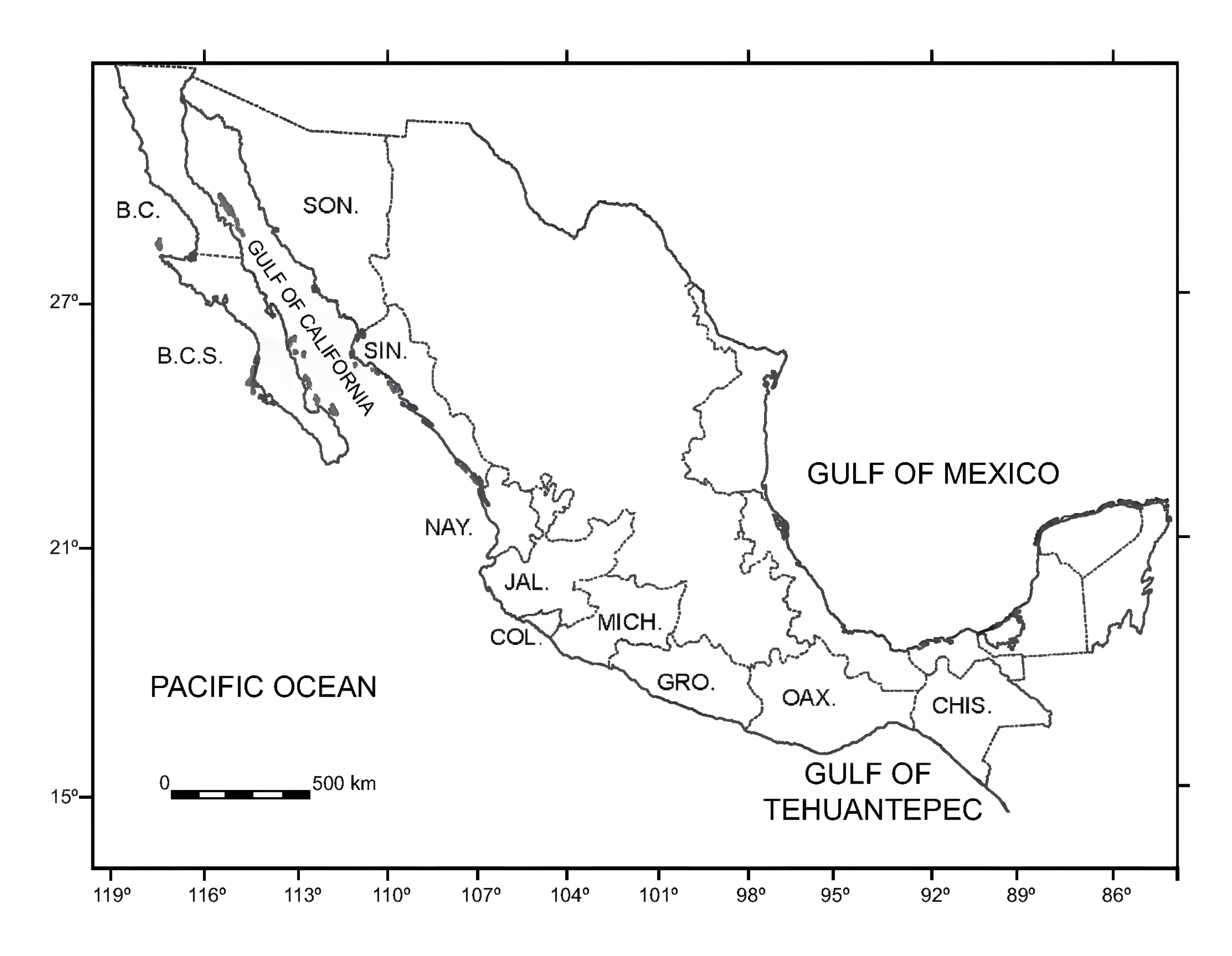


Fig. 1. A map of the Mexican Pacific (B.C.S. - Baja California Sur, B.C. - Baja California, Son. - Sonora, Sin. - Sinaloa, Nay. - Nayarit, Jal. - Jalisco, Col. - Colima, Mich. - Michoacan, Gro. - Guerrero, Oax. - Oaxaca, Chis. - Chiapas).

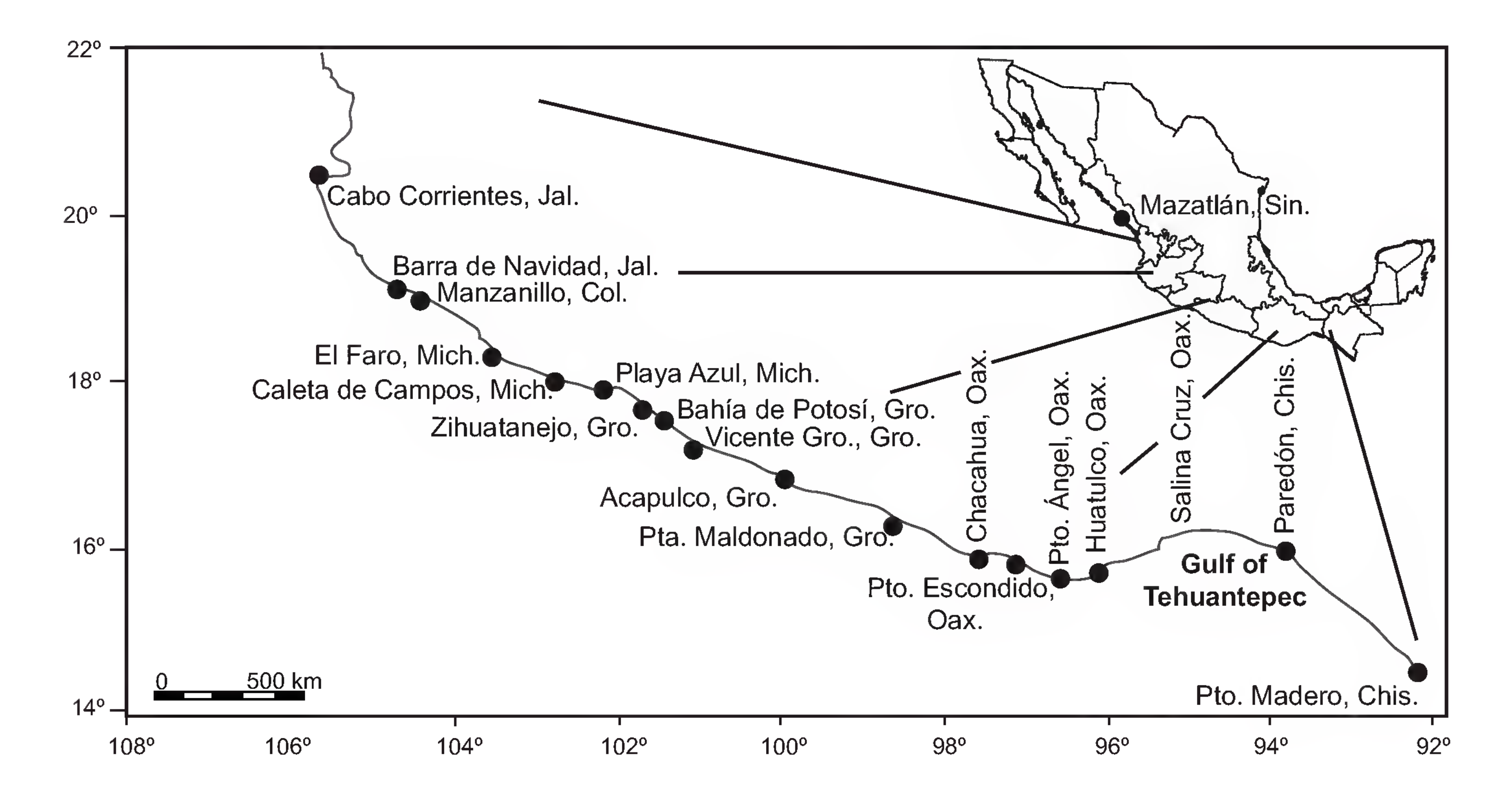


Fig. 2. Sampling sites in the southeastern Mexican Pacific.

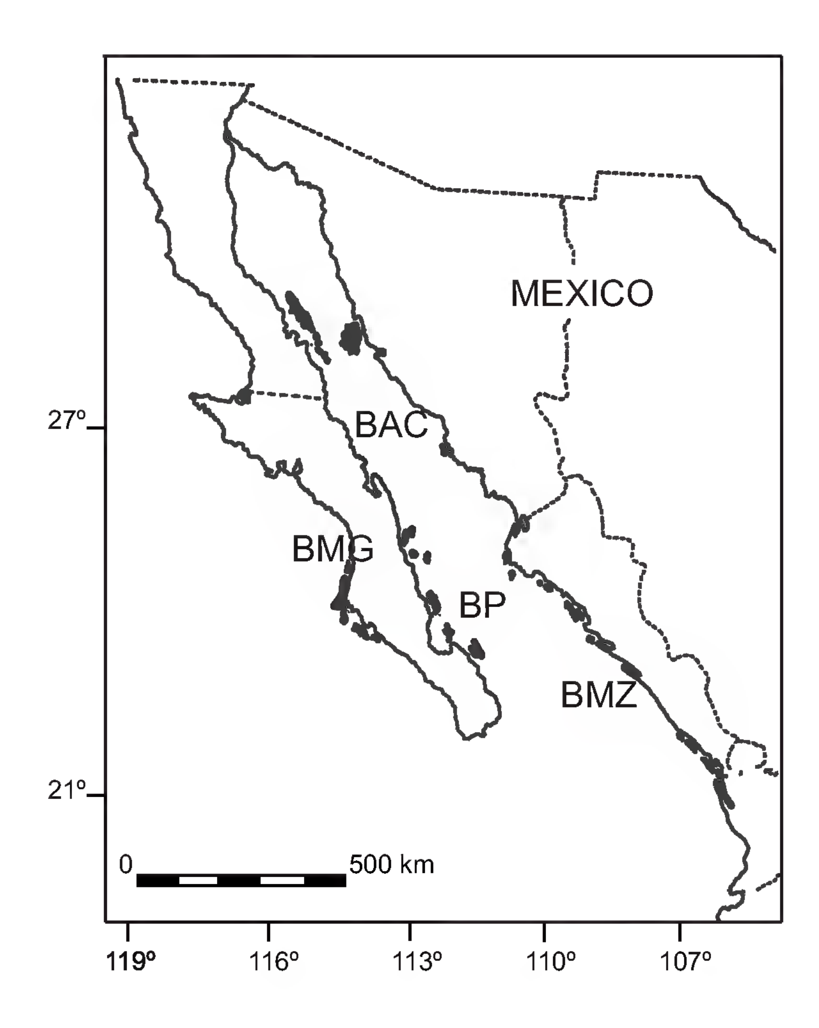


Fig. 3. Sampling sites in the northwestern Mexican Pacific (BAC - Bahía Concepción, BMG Bahía Magdalena, BMZ - Bahía Mazatlán, BP - Bahía de La Paz).

According to Sournia (1973, 1978, 1982, 1990), some species and infraspecific taxa originally described under the International Code of Zoological Nomenclature given in the checklist lack a Latin diagnosis. Under the current International Code of Botanical Nomenclature (Saint Louis 1999 Code), Chapter IV, Section 2, Article 45.4, ''any of its names need satisfy only the requirements of the pertinent non-botanical Code for status equivalent to valid publication under the present Code'' (Greuter et al., 2000). Therefore, we considered it superfluous to give Latin diagnoses for these taxa.

A list of species and infraspecific taxa

Acanthogonyaulax spinifera (J. Murray & Whitting) H. W. Graham, 1942: 53, fig. 64, 65.
Nom. syn.: *Gonyaulax ceratocoroides* (J. Murray & Whitting) Kofoid, 1910: 182.
Hernàndez-Becerril, 1988b***, c** ***; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; W of B.C.S., GC.

Note: *A. spinifera* can be easily confused with the species of the genus *Ceratocorys* F. Stein. However, while *Ceratocorys* has 5 precingular plates, *A. spinifera* has 6 or 7 precingulars, although interpretation of small precingulars and anterior sulcal plates is confused (Steidinger & Tangen, 1997).

Achomosphaera sp. Evitt, 1963: 163.
Peña-Manjarrez et al., 2005** (as cysts); W of B.C.

Note: The genus *Achomosphaera* Evitt includes chorate dinoflagellate cyst species and it is morphologically similar to the genus *Spiniferites* Mantell, which is known as cysts of the genus *Gonyaulax* Diesing. The vegetative cell affinity of *Achomosphaera* in the work by Peña-Manjarrez et al. (2005) is still unknown (F. Marret, pers. comm.).

Achradina pulchra Lohmann, 1902; 1920: 138, fig. 42a.
Hernández-Becerril & Bravo-Sierra, 2004a***; GT.

Actiniscus pentasterias (Ehrenb.) Ehrenb., 1843(?): 103.
Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Hernández-Becerril & Bravo-Sierra, 2004a** ***; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C. and B.C.S., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.); GT.

Akashiwo sanguinea (Hirasaka) G. Hansen & Moestrup in Daugbjerg, G. Hansen, Larsen & Moestrup, 2000: 308, fig. 2F, G.
Nom. syn.: *Gymnodinium sanguineum* Hirasaka, 1922: 162.
Tax. syn.: *G. splendens* M. Lebour, 1925: 43, pl. 5, fig. 1; *G. nelsonii* G. W. Martin, 1929: 14, pl. 3, fig. 25, 26.
Kiefer & Lasker, 1975; Blasco, 1977; Valero-Gamboa, 1980; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, c*, 1986, 1987b, c; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Priego-Martínez, 1985; Cortés-Altamirano, 1987** ***, 1995, 2002** ***; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 1991**, 1992*; Gárate-Lizárraga, 1992, 1995*, 1996, 2005**; Orellana-Cepeda et al., 1993; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; Turrubiates-Morales, 1994; Cortés-Altamirano et al., 1995a**, b, c, 1996, 1999, 2002, 2004b; Licea-Durán et al., 1995, 1999; Núnez-Moreno, 1996; Ochoa et al., 1996, 1997, 1998, 2002; Cortés-Altamirano & Alonso-Rodríguez, 1997**; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998, 2003; Gómez-Aguirre, 1998, 2003; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gómez-Aguirre et al., 1999**; Herrera-Silveira, 1999**; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Gárate-Lizárraga et al., 2000, 2001a, c; Herrera-Galindo, 2000a (as *G.* aff. *sanguineum*), 2002 (as *G.* aff. *sanguineum*); Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Alonso-Rodríguez,

2003* **; Ochoa, 2003a, b; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Bustillos-Guzmán et al., 2004; Hernández-Becerril et al., 2004b; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; Sierra-Beltrán et al., 2004; García-Hernández et al., 2005; Peña-Manjarrez et al., 2005; Okolodkov (this study); W of B.C., GC (B.C.S., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich. (El Faro), Gro., Oax.

Note: The cells of *A. sanguinea* fixed with Lugol's solution maintain their shape and proportions. This species was observed in a sample taken from Acapulco, Gro., in May 2003, during a *Gymnodinium catenatum* bloom. Dimensions: 51-58 µm long, 39-48 µm wide, ca. 25 µm deep.

Alexandrium acatenella (Whedon & Kof.) Balech, 1985 (Toxic Dinofl. 3rd Int. Conf.): 37, fig. 19.
Nom. syn.: *Gonyaulax acatenella* Whedon & Kof., 1936: 31, fig. 8-13.
Cortés-Altamirano & Rojas-Trejo, 1982; Pastén-Miranda, 1983; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1985; Priego-Martínez, 1985; Sin., Jal.

Alexandrium affine (H. Inoue & Fukuyo in Fukuyo, K. Yoshida & H. Inoue) Balech, 1985 (Toxic Dinofl. 3rd Int. Conf.): 38, ex Balech, 1995: 55.
Gárate-Lizárraga et al., 2001e, 2002c, 2003b, 2004b, c, 2005a, d; Band-Schmidt et al., 2002, 2003a, b; Band-Schmidt, 2003; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003 (also cysts), 2004** (cysts); Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Morquecho-Escamilla, 2004 (also cysts); Gárate-Lizárraga, 2005**; GC (B.C.S.).

Alexandrium catenella (Whedon & Kof.) Balech, 1985 (Toxic Dinofl. 3rd Int. Conf.): 37, fig. 2.
Nom. syn.: *Gonyaulax catenella* Whedon & Kof., 1936: 25, fig. 1-7; *Protogonyaulax catenella* (Whedon & Kof.) F. J. R. Taylor, 1979: 51.
Gilbert & Allen, 1943; Osorio-Tafall, 1943; Klement, 1964* (as *Gonyaulax catenella*?); Round, 1967; Gómez-Aguirre, 1972; De la Garza-Aguilar, 1983; Pastén-Miranda, 1983; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Brinton et al., 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988c**; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1995, 1996, 2005, this study; Muñoz-Cabrera, 1989; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 1995, 2001a, 2002a, 2004c; Saldate-Castañeda et al., 1991; Lechuga-Devéze et al., 1993, 2000; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; Licea-Durán et al., 1995**; Ochoa et al., 1996, 2002; Verdugo-Díaz, 1997; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Lechuga-Devéze & Morquecho-Escamilla, 1998; Sierra-Beltrán et al., 1998, 2004; Herrera-Silveira, 1999; Ronsón-Paulin, 1999; Morquecho-Escamilla et al., 2000a; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001; Cortés-Altamirano, 2002**; Esqueda-Lara, 2003; Esqueda-Lara et al., 2003; Ochoa,

2003a, b; Alonso-Rodríguez et al., 2004b; Band-Schmidt et al., 2005; W of B.C.S., GC (B.C.S., B.C., Son, Sin.), Jal., Col., Oax.

Note: A colony illustrated by Klement (1964) may be *Alexandrium affine* judging from the shape, proportions and size of the cells. On the other hand, *A. affine* lacks the antapical spines mentioned by Klement. Round (1967) erroneously considered *Gonyaulax catenella* to be synonymous to *Gymnodinium catenata*.

Alexandrium cohorticula (Balech) Balech, 1985 (Toxic Dinofl. 3rd Int. Conf.): 37, fig. 5.

Okolodkov et al., 2003; Mich. (Caleta de Campos), Gro. (Zihuatanejo).

Note: Our cells were 37.5 µm long, 42.5 µm wide and 37.5 µm deep.

Alexandrium compressum (Fukuyo, K. Yoshida & H. Inoue) Balech, 1995: 51, pl. 12, fig. 1-9.

Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Gárate-Lizárraga, 2005**; B.C.S.

Alexandrium digitale Ochoa, 2003a: 507, nomen nudum; Ochoa, 2003b: 11, nomen nudum.

Alexandrium fraterculus (Balech) Balech, 1985 (Toxic Dinofl. 3rd Int. Conf.): 37, fig. 4.

Nom. syn.: *Gonyaulax fratercula* Balech, 1964: 31, pl. 4, fig. 47-58.
León-Álvarez, 1983; GC, Jal.

Alexandrium kutnerae (Balech) Balech, 1985 (Toxic Dinofl. 3rd Int. Conf.): 37, fig. 8A-C.

Okolodkov (this study); Oax. (San Agustinillo, between Pto. Escondido and Pto. Ángel).

Alexandrium leei Balech, 1985 (Toxic Dinofl. 3rd Int. Conf.): 37, fig. 9A-C.
Okolodkov (this study); Mich. (El Faro).

Note: The only cell we observed is 59 µm long and 55 µm wide. The hypotheca is asymmetric, with the left lobule larger; the first apical plate (1') is not connected directly with the pore plate (Po), a ventral pore on the 1' plate connecting by a long groove with the forth apical plate (4').

Alexandrium margalefi Balech, 1994 (Trans. Am. Microsc. Soc. 113, 2): 220, fig. 12-15.

Band-Schmidt et al., 2002, 2003b; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003**; Morquecho-Escamilla, 2004** (also cysts); GC (B.C.S.).

Alexandrium minutum Halim, 1960: 101, fig. 1a-g.
Góngora-González et al., 1999; Morquecho-Escamilla et al., 2000a; Góngora-González, 2001; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001; Gárate-Lizárraga et al., 2002a; Alonso-Rodríguez et al., 2004b; Okolodkov (this study); GC (B.C.S.).

Alexandrium monilatum (J. F. Howell) Balech, 1985 (Toxic Dinofl. 3rd Int. Conf.): 34, fig. 3.
Nom. syn.: *Gonyaulax monilata* J. F. Howell, 1953: 153, fig. 1-5.
González-Villalobos, 1971*; De la Garza-Aguilar, 1983; León-Álvarez, 1983; Hernández-Becerril, 1987c; Gárate-Lizárraga, 1995, 2005; Licea-Durán et al., 1995; Ochoa et al., 1996, 1998, 2002; Ronsón-Paulin, 1999; Gárate-Lizárraga et al., 2001a, 2002a, 2004c; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003; Ochoa, 2003a, b; Okolodkov (this study); W of B.C., GC (B.C.S., Son., Sin.), Jal., Gro.

Alexandrium ostenfeldii (Paulsen) Balech & Tangen, 1985: 338, fig. 3, 4, 5A-D.
Nom. syn.: *Goniodoma ostenfeldii* Paulsen, 1907: 20, fig. 2a-g.
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Alexandrium peruvianum (Balech & B. R. Mendiola) Balech & Tangen, 1985: 342.
Gómez-Aguirre, 1996; Okolodkov et al., 2003; Sin.

Alexandrium polyedra Ochoa, 2003a: 507, nomen nudum; Ochoa, 2003b: 11, nomen nudum.

Alexandrium polygrama Ochoa, 2003a: 507, nomen nudum; Ochoa, 2003b: 11, nomen nudum.

Alexandrium pseudogonyaulax (Biecheler) T. Horig., 1983 ex Yuki & Fukuyo, 1992: 398.
Góngora-González et al., 1999; Morquecho-Escamilla et al., 2000a; Góngora-González, 2001; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001, 2004**; Alonso-Rodríguez et al., 2004b; Morquecho-Escamilla, 2004** (also cysts); Okolodkov (this study); GC (B.C.S.), Mich. (Playa Azul).

Alexandrium tamarense (M. Lebour) Balech, 1985 (Toxic Dinofl. 3rd Int. Conf.): 38, fig. 20.
Nom. syn.: *Gonyaulax tamarensis* M. Lebour, 1925: 95, illust. 14, 1a-1d.
Verdugo-Díaz, 1997 (as *A.* cf. *tamarense*); Okolodkov (this study); GC (B.C.S., Sin. - Mazatlán), Gro. (Acapulco), Oax. (Pto. Escondido, San Agustinillo).

Alexandrium tamiyavanichii Balech, 1994 (Trans. Am. Microsc. Soc. 113, 2): 217, fig. 1-6.
Sierra-Beltrán et al., 1998, 2004; Gárate-Lizárraga et al., 2004c; Gárate-Lizárraga, 2005; Núñez-Vázquez, 2005; GC (B.C.S.).

Alexandrium triacantha Ochoa, 2003a: 507, nomen nudum; Ochoa, 2003b: 11, nomen nudum.

Alexandrium verior Ochoa, 2003a: 507, nomen nudum; Ochoa, 2003b: 11, nomen nudum.

Alexandrium sp.
Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; GC (B.C.S.).

Amoebophrya ceratii (Koeppen) Cachon, 1964: 70, pl. 1, fig. 6, pl. 2, fig. 7-11, pl. 13, fig. 12-16.
Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003**; Gárate-Lizárraga, 2005**; Gárate-Lizárraga & Muñetón-Gómez, 2005b**; Okolodkov (this study); W of B.C.; Mich. (El Faro).

Note: We observed *A. ceratii* in *Ceratium furca* which produced red tides and also in a few specimens of *C. macroceros*, *Blepharocysta splendormaris*, *Gonyaulax polygramma* and *Protoperidinium steinii*. *Amoebophrya* sp. was found in the Guaymas Basin (Son.) hydrothermal vent environment (Edgcomb et al., 2002).

Amphidinium accusticum Castro-Sánchez, 1998: 39, 53, 55, 67, 69, nomen nudum.

Note: Possibly an error for *Amphidinium acutissimum*; however, it repeatedly appears on five pages.

Amphidinium acutissimum J. Schill., 1933: 277, fig. 263a, b.
Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; W of BCP (B.C.S., B.C.), Oax.

Amphidinium acutum Lohmann, 1920: 140, fig. 43.
Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Oax.

Amphidinium carterae Hulburt, 1957: 199, pl. 1, fig. 1.
Tax. syn.: *A. klebsii* Carter, 1937: 58, pl. 8, fig. 12-15; non *A. klebsii* Kof. & Swezy, 1921: 144. fig. U14, emend. F. J. R. Taylor, 1971: 129, fig. 1.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1986 (as *A.* cf. *klebsi*), 1987c; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Núñez-Vázquez et al., 2000; Núñez-Vázquez

et al., 2003; Núñez-Vázquez, 2005**; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.).

Amphidinium crassum Lohmann, 1908: 252 ff., pl. 17, fig. 16.
Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Verdugo-Díaz, 1997; B.C.S., Sin.

Amphidinium fusiforme G. W. Martin, 1929 (Bot. Gaz. 87, 4): 556, fig. 4-11.
Valero-Gamboa, 1980. GC.

Amphidinium globosum Schröd., 1911: 651, fig. 16.
Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of BCP, GT.

Amphidinium lanceolatum Schröd., 1911: 650, fig. 15.
Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Sin.

Amphidium operculatum Clap. & J. Lachm., 1859: 410, pl. 20, fig. 9, 10.
Núñez-Vázquez, 2005**; GC (B.C.S.)

Amphidinium cf. *pacificum* Kof. & Swezy, 1921: 149, fig. U24, pl. 2, fig. 13.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a; GC.

Amphidinium schroederi J. Schill., 1928 (Arch. Protistenk. 62, 1): 134, fig. 10.
Hernández-Becerril, 1983 (as *A.* cf. *schoederi*), 1985a (as *A. choederi*); Rojas-Trejo, 1984 (as *A. schroederi*?); Priego-Martínez, 1985; Sin.

Amphidinium sphenoides A. Wulff, 1916: 105, pl. 1, fig. 9a, b.
Hernández-Becerril, 1983 (as cf. *A. sphenoides*), 1985a; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Sin.

Amphidinium turbo Kof. & Swezy, 1921: 155, Fig. U16, pl. 9, fig. 98.
Rojas-Trejo, 1984 (as *A. turbo*?); Caballasi-Flores, 1985; Licea-Durán et al., 1995**; GC, Sin.

Amphilothus sp.
Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a; Pastén-Miranda, 1983; Priego-Martínez, 1985; Sin.

Amphisolenia asymmetrica Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 196, pl. 13, fig. 76.

González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Hernández-Becerril et al., 2003; GC.

Amphisolenia bidentata Schröd., 1900 (Mitt. Zool. Stat. Neapel 14): 20, 35, pl. 1, fig. 16a, c.
González-Villalobos, 1971**; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a**, b***, c; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988*, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990, 1998; Licea-Durán et al., 1995***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; W of B.C.S., Son., Sin., Jal., Col., Mich., Oax.

Amphisolenia globifera F. Stein, 1883: 24, pl. 21, fig. 9, 10.
Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2003; Oax.

Amphisolenia lemmermannii Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 199, pl. 14, fig. 88, 89.
Hernández-Becerril, 1988c**; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995*; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Okolodkov (this study); GC, Jal., Col., Gro. (Zihuatanejo).

Amphisolenia palaeotheroides Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 199, pl. 14, fig. 84.
Hernández-Becerril, 1988c**; Hernández-Becerril et al., 2003; W of B.C.S.

Amphisolenia palmata F. Stein, 1883: 24, pl. 21, fig. 11-15.
Esqueda-Lara, 2003**; Esqueda-Lara et al., 2003; Hernández-Becerril et al., 2004a; Jal.

Amphisolenia rectangulata Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 200, pl. 14, fig. 83.
Hernández-Becerril & Meave del Castillo, 1994; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2003; Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), Oax.

Amphisolenia schroederi Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 201, pl. 13, fig. 81.
Esqueda-Lara, 2003; Jal.

Amphisolenia truncata Kof. & J. R. Michener, 1911: 294.
Esqueda-Lara, 2003**; Esqueda-Lara et al., 2003; Hernández-Becerril et al., 2004a; Jal.

Amylax triacantha (Jörg.) Sournia, 1984: 350.
Nom. syn.: *Gonyaulax triacantha* Jörg., 1899: 39.
Caballasi-Flores, 1985; Flores-Granados, 1986; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 1992*; Cortés-Altamirano, 1995; Cortés-Altamirano et al., 1995c, 1999, 2000; Gárate-Lizárraga et al., 1995; Licea-Durán et al., 1995; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Gómez-Aguirre, 1998; Herrera-Silveira, 1999; Góngora-González, 2001; Ochoa et al., 2002; Alonso-Rodríguez, 2003* **; Ochoa, 2003a; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Gárate-Lizárraga, 2005; W of B.C.S., GC (B.C.S., Son., Sin.).

Note: Alonso-Rodríguez & Ochoa (2004) believe that all previous records of *A. triacantha* (e.g., Cortés-Altamirano et al., 1995c, 1999), which caused a red tide in Mazatlán Bay in 1990, are misidentifications of *Peridinium quinquecorne*. Our examination of the cells from this area showed the presence of *A. triacantha*. The cells were 45-49 µm long (49-57 µm with spines), 39-41 µm wide and 27-29 µm deep. Recent plankton samples observed from Bahía de La Paz revealed the presence of *A. triacantha* (Gárate-Lizárraga, 2005). We have already discussed the presence of this Arctic-boreal species in Mazatlán Bay, but it still remains an enigma (Okolodkov, 1996, 1999a; Okolodkov & Dodge, 1996). Herrera-Silveira (1999) refers to the occurrence of toxic red tides caused by this species, which we consider undocumented and so incorrect. Ochoa (2003a, b) published the name *Alexandrium triacanta*, which is illegitimate, referring to *Gonyaulax triacantha* as its synonym, without indication of the author, year and place of publication.

Asterodinium spinosum Sournia, 1972: 152, fig. 5.
Hernández-Becerril & Bravo-Sierra, 2004a**; Mich.

Balechina coerulea (Dogiel) F. J. R.Taylor, 1976: 113, pl. 37, fig. 443, pl. 40, fig. 481.
Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga (this study); Okolodkov (this study); W of B.C.A., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), Jal., Gro. (Acapulco), Oax.

Note: The only identified cell from Oaxaca was 121 µm long and 55 µm wide.

Blepharocysta paulsenii J. Schill., 1937: 478, fig. 552a-i.
Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.).

Blepharocysta splendormaris (Ehrenb.) Ehrenb., 1873: 4.
Ceballos-Corona, 1988; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S. (Bahía Magdalena), GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; B.C.), Mich., Gro. (Acapulco), Oax.

Boreadinium pisiforme J. D. Dodge & Hermes, 1981: 22, fig. 9-14.
Okolodkov et al., 2003 ; Sin. (Mazatlán).

Note: The only studied cell was 43 µm long, 41 µm wide and 38 µm deep. We failed to count the number of the precingular plates. Abé (1981) illustrates six plates in *B. breve* (T. H. Abé) Sournia. Dodge & Hermes (1981) and Dodge & Toriumi (1993) mention seven plates for the genus *Boreadinium* J. D. Dodge & Hermes. Our specimen had 4 apical plates, which is characteristic only of the genus *Boreadinium*, according to the authors of the last two publications mentioned, and in some cases of the genus *Oblea* Balech ex Loebl. & A. R. Loebl., according to Sournia (1986), who gives 3 or 4 apical plates for this genus. Thus, the data on the epitheca pattern of the two genera under discussion are confusing. Furthermore, we could not find significant differences between *B. pisiforme* and *B. breve*, apart from the number of the precingular plates (7 in the former and 6 in the latter), that results from infraspecific variation similar to what we observed in *Diplopsalopsis bomba*. The presence of only one antapical plate in our specimen clearly points to the genus *Boreadinium*.

Brachydinium capitatum F. J. R. Taylor, 1963: 75, pl. 7, fig. 1-3.
Hernández-Becerril & Bravo-Sierra, 2000, 2004; W of B.C.S.

Calciodinellum operosum Deflandre emend. Montresor, Janofske & Willems, 1997: 123, fig. 10-13, 19.
Hernández-Becerril & Bravo-Sierra, 2004a***; GT.

Centrodinium complanatum (Cleve) Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 186.
Okolodkov et al., 2003; Sin. (Mazatlán), Gro. (Zihuatanejo).

Note: Although we reported the occurrence of *Centrodinium complanatum* from the waters of Guerrero state, our cells are also similar in morphology to the specimens illustrated by Böhm (1933) and Schiller (1937) under the name of *C. pulchrum* and to those illustrated by Balech (1962) as *C. eminens pulchrum*, the latter two names being synonyms. However, our cells correspond well to the specimen of *C. complanatum* as pictured by Rampi (1939). In his later work, Rampi (1951) described and illustrated both *C. complanatum* and *C. eminens* f. *pulchrum*. Because our cells

were intermediate forms between the two species, we consider them to represent morphological variations of the same species, and in this case the name of *C. complanatum* has priority as that validly was published 30 years before *C. pulchrum*. Some cells formed chains which have not been previously reported.

Centrodinium pulchrum Böhm, 1933 (Bot. Arch. 35, 4): 404, fig. 8.
Nom. syn.: *Centrodinium eminens* Böhm f. *pulchrum* (Böhm) J. Schill., 1937: 434, fig. 474.
Hernández-Becerril & Bravo-Sierra, 2000; Hernández-Becerril & León-Álvarez, 2002; Gro.

Ceratium arietinum Cleve, 1900 (K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 34, 1): 13, pl. 7, fig. 3 (*C. tripos* var. *arietinum*), var. *arietinum*.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971*; Santoyo-Reyes, 1972; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1988a; Colombo-Rivas, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995**; Herrera-Galindo, 2002 (as *C.* aff. *arietinum*); Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of B.C.S., GC (B.C., Son., Sin.), Jal., Mich., Oax.

Ceratium arietinum var. *bucephalum* (Cleve) Sournia, 1966: 1982.
Nom. syn.: *C. bucephalum* (Cleve) Cleve, 1901 (K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 35, 5): 14;
Tax. syn.: *C. bucephalum* var. *heterocamptum* Jörg., 1899: 44, pl. 2, fig. 11.
Barreiro-Güemes, 1967* **; González-Villalobos, 1971; Santoyo-Reyes, 1972; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; GC (Son., Sin).

Ceratium armatum Martínez-López, 1993b: 84, nomen nudum.
Note: It is possible that the author confused the name of this taxon with *Ceratocorys armata*. Also, see *Ceratium massiliense* var. *armatum*.

Ceratium axiale Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 170, pl. 4, fig. 26.
Martínez-López, 1993b; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; W of B.C.S.

Ceratium azoricum Cleve, 1900 (K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 34, 1): 13, pl. 7, fig. 6, 7 (*C.* (*tripos* var.) *azoricum*).
Round, 1967; Estrada & Blasco, 1979; Lapota & Losee, 1984; Hernández-Becerril, 1985c, 1987c, 1988a, 1989; Santamaría del Ángel, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988* **; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López

& Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of B.C.S., GC (B.C.S., B.C.), Mich., Oax.

Ceratium balechii Meave, Okolodkov & Zamudio in Meave del Castillo, Zamudio-Reséndiz, Okolodkov & Salgado-Ugarte, 2003: 83, fig. 11a-c, f. *balechii.*

Nom. syn.: *Ceratium divaricatum* var. *balechii* (Meave, Okolodkov & Zamudio) Hernández-Becerril in Hernández-Becerril & Alonso-Rodríguez, 2004a, b: fig. 2f-j, non 3m, n;

Tax. syn.: *Ceratium dens* auct., non Ostenf. & J. Schmidt: Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998: 68, fig. 23; Pech-Pacheco et al., 1999: fig. 1, 3a, 7; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 2000: 309, fig. 3; *C. tripos* var. *ponticum* auct., non Jörg.: Licea-Durán et al., 1995: 49, pl. 5, fig. 6a-c.

Barreiro-Güemes, 1967; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; Blasco, 1977, 1978; Packard et al., 1978; Estrada & Blasco, 1979; Morey-Gaines, 1982; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, c*, 1986, 1987c, 1988a; Priego-Martínez, 1985**; Santamaría del Ángel, 1986; Cortés-Altamirano, 1987***, 1995, 2002; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 1991***, 1992, 2000a***; Gárate-Lizárraga, 1992, 2005**; Cortés-Altamirano et al., 1993, 1995c, 1996, 1999, 2002*, 2004b; Verdugo-Díaz, 1993; Gárate-Lizárraga et al., 1995, 2000; Licea-Durán et al., 1995* ***; Ochoa et al., 1996, 1998, 2002; Cortés-Altamirano & Alonso-Rodríguez, 1997** ***; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Gómez-Aguirre, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Herrera-Silveira, 1999; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Lechuga-Devéze et al., 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002 (as *C.* aff. *dens*); Zamudio-Reséndiz et al., 2002 (as *C. mexicanum*); Alonso-Rodríguez, 2003* **; Alonso-Rodríguez & Páez-Osuna, 2003; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre, 2003*; Meave del Castillo et al., 2003* ***, 2005b (as f. *belechii*); Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Hernández-Becerril & Alonso-Rodríguez, 2004a, b** ***; Hernández-Becerril et al., 2004b; Peña-Manjarrez et al., 2005; Sosa et al., 2005; W of BCP, GC (B.C., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Gro., Oax.

Note: Herrera-Silveira (1999) and Hernández-Becerril et al. (2004b) relate the occurrence of toxins in bivalves and intoxication of humans with this species, which we consider undocumented and incorrect. The name of *Ceratium mexicanum* published by Zamudio-Reséndiz et al. (2002) should be considered a nomen nudum because it was not validly published, and it is synonymous to *C. balechii* (see the note for *C. mexicanum*). We consider *C. divaricatum* var. *balechii* and *C. balechii* nomenclatural synonyms. As to *C. balechii* and *C. divaricatum* var. *divaricatum*, we recommend retaining them as separate species for two main reasons. First, in

C. balechii the antapical horns are directed posterior-laterally; in *C. divaricatum* var. *divaricatum* they are usually directed anterior-laterally, sometimes laterally but never posterior-laterally. Second, geographic ranges of these two taxa do not overlap.

Ceratium balechii f. *longum* Zamudio & Meave in Meave del Castillo, Zamudio-Reséndiz, Okolodkov & Salgado-Ugarte, 2003: 84, fig. 11d-f, 12, 13, 14(?).
Meave del Castillo et al., 2003* ***, 2005b (as f. *lunga*); GC (Sin., Nay.), Jal., Gro., Oax.

Ceratium belone Cleve, 1900 (K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 34, 1): 13, pl. 7, fig. 13.
González-Villalobos, 1971*; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Cortés-Lara, 1985; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1989**; Priego-Martínez, 1985**; Colombo-Rivas, 1986; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992, this study; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993a, b; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; B.C., Son., Sin.), Jal., Col., Gro. (Acapulco).

Ceratium biceps Clap. & J. Lachm., 1859: 400, pl. 19, fig. 8.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Ochoa, 2003a; W of BCP, GC (B.C.S.).
Note: According to Schiller (1937), *C. biceps* Clap. & J. Lachm., 1859, is synonymous to *C. furca*, and a later homonym *C. biceps* Kof., 1908 is synonymous to *C. extensum* f. *strictum* (Okamura & Nishikawa) Steem. Niels. Most probably, González-López (1994, 2000) is referring to *C. biceps* Clap. & J. Lachm., because she uses this name in her earlier work (González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990). Martínez-López & Verdugo-Díaz (2000) do not give the authorship for *C. biceps*. In the present article, in order to avoid confusion, we preferred not to put *C. biceps* Clap. & J. Lachm. as a synonym to *C. furca*. Moreover, we consider them different species.

Ceratium cf. *brachyceros* Daday, 1907: 245, fig. A.
Martínez-López, 1993b; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; W of B.C.S.

Ceratium breve (Ostenf. & J. Schmidt) Schröd., 1906: 358, var. *breve*.
Klement, 1964**; Barreiro-Güemes, 1967* **; González-Villalobos, 1971*; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c, 1988a; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo,

1984; Caballasi-Flores, 1985; Priego-Martínez, 1985; Brinton et al., 1986; Flores-Granados, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Gaxiola-Castro et al., 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre, 2003*; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of B.C.S., GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium breve var. *curvulum* (J. Schmidt) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 41, fig. 85.
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Ceratium breve var. *parallelum* (J. Schmidt) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 41, pl. 4, fig. 86.
García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Hernández-Becerril, 1988a** ***, 1989** ***; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Licea-Durán et al., 1995** ***; Morquecho-Escamilla, 1996; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; W of BCP, GC (B.C.S.), Mich., Oax., Chis.

Ceratium breve var. *schmidtii* (Jörg.) Sournia, 1966: 1981.
Nom. syn.: *C. schmidtii* Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 50, pl. 5, fig. 110, 111.
González-Villalobos, 1971*; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Licea-Durán et al., 1995* **; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Son., Sin., Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium candelabrum (Ehrenb.) F. Stein, 1883: pl. 15, fig. 15, 16, var. *candelabrum*.
Gilbert & Allen, 1943; Barreiro-Güemes, 1967* **; González-Villalobos, 1971; Santoyo-Reyes, 1972; León-Álvarez, 1983; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Priego-Martínez, 1985**; Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993a, b; Licea-Durán et al., 1995***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre, 2003*; W of BCP, GC (B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium candelabrum var. *commune* Böhm, 1931 (Bot. Arch. 31, 3-4): 351, fig. 1, 2.
Klement, 1964; GC.

Ceratium candelabrum var. *curvatulum* Jörg., 1920: 15, fig. 6.
Klement, 1964**; GC.

Ceratium candelabrum var. *depressum* (Pouchet) Jörg., 1920: 12, fig. 5, 6.
Tax. syn.: *C. candelabrum* var. *dilatatum* (Gourret) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 16, fig. 4, 5, 22; *C. candelabrum* f. *curvatulum* Jörg. pro parte.
Klement, 1964; Round, 1967; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1989**; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988*, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Licea-Durán et al., 1995; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of B.C.S., B.C., GC, Mich.

Ceratium carriense Gourret, 1883: 38, pl. 4, fig. 57, var. *carriense*.
Balech, 1959a; Round, 1967; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2000; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990, 1998; Martínez-López, 1993b; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002 (as *C.* aff. *carriense*); Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S. and B.C., GC, Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium carriense var. *volans* (Cleve) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 26, fig. 148a, b, 149a, b.
Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, this study; GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), Mich.

Ceratium cephalotum (Lemmerm.) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 10, pl. 1, fig. 10.
Balech, 1959a; Round, 1967; Hernández-Becerril, 1987c; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995*; W of B.C.S. and B.C., GC.

Ceratium concilians Jörg., 1920: 72, fig. 69.
Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995*; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S., GC, Son., Sin., Jal., Mich.

Ceratium contortum (Gourret) Cleve, 1900 (K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 34, 1): 14, pl. 7, fig. 10, var. *contortum*.
Balech, 1959a; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1989** ***; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990 (also as *C.* cf. *contortum*); Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995**; Morquecho-Escamilla, 1996; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., Son., Sin.), Jal., Mich.

Ceratium contortum var. *karstenii* (Pavill.) Sournia, 1966: 1981.
Nom. syn.: *C. karstenii* Pavill., 1907, pro parte: 152.
Tax. syn.: *C. schrankii* Kof., 1907 (Univ. Calif. Publ. Zool. 3, 13): 306, pl. 28, fig. 29a-31.
Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967; Semina & Tarkhova, 1972 (probably, as *C. karsteni*); León-Álvarez, 1983; Lapota & Losee, 1984; Hernández-Becerril, 1985c, 1987c, 1988a, 1989; Ortega-Banuel, 1985*; García-Pamanes, 1987; Hernández-Cachou, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b (also as *C. schrankii*); González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002 (as *C.* aff. *karsteni*); W of B.C.S., B.C., Son., Jal., Mich., Oax.
Note: According to Schiller (1937), *C. schrankii* Kof. is synonymous to *C. karstenii* Pavill., which in turn, according Sournia (1968), is synonymous to *C. contortum* (Gourret) Cleve var. *karstenii* (Pavill.) Sournia.

Ceratium contortum var. *longinum* (G. Karst.) Sournia, 1966: 1981.
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Ceratium contortum var. *robustum* (G. Karst.) Sournia, 1966: 1981.
Gárate-Lizárraga, 1988**; Hernández-Becerril, 1989**; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; GC, Jal., Col.

Ceratium contortum f. *subcontortum* (Schröd.) Steem. Niels., 1934: 23, fig. 52.
Hernández-Becerril, 1988a**; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Oax.

Ceratium contrarium (Gourret) Pavill., 1905: 53, pl. 2, fig. 1.
Nom. syn.: *C. trichoceros* var. *contrarium* (Gourret) J. Schill., 1937: 431.

Klement, 1964; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1989**; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995*; Esqueda-Lara, 2003; Ochoa, 2003a; W of B.C.S., B.C., Jal., Col., Mich.

Note: Klement (1964) illustrated *C. contrarium* under the name of *C. trichoceros* var. *contrarium* because his cell clearly has an oblique posterior side of the hypotheca, which is characteristic of *C. contrarium* (Sournia, 1968). However, if we apply the criteria given by Balech (1988a), the cell illustrated by Klement (1964) remains unidentifiable because it combines the features of both species considered discriminative by Balech: a slender cell body characteristic of *C. trichoceros*, and slightly diverged antapical horns undulating closer to their bases, which is typical of *C. contrarium*. Moreover, after Balech (1988a), who refers to the ICBN, *C. flagelliferum* Cleve has priority over *C. contrarium*, but the former has not been used by taxonomists during the last fifty years; he included parts of *Ceratium flagelliferum* in his *C. contrarium*. We could not distinguish between *C. contrarium* and *C. trichoceros* and believe that they belong to the same species. However, to avoid more confusion in records of these two species, we prefer to place them under two different names as they appear in literature.

Ceratium declinatum (G. Karst.) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): pl. 4, fig. 87-89, var. *declinatum*.

Round, 1967; Nienhuis, 1979, 1982; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 1996; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Gárate-Lizárraga et al., 2000; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of BCP, GC (B.C.S.), Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium declinatum var. *angusticornum* (N. Peters) F. J. R. Taylor, 1976: 83, pl. 16, fig. 164.

Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Note: The combination is illegitimate because there is no reference to the basionym (Sournia, 1973, 1978; M. Elbrächter, pers. comm.).

Ceratium declinatum f. *normale* Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): fig. 87-89.

García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1988a**, 1989**; Licea-Durán et al., 1995***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC, Oax.

Ceratium deflexum (Kof.) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 64, pl. 7, fig. 138.
Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980 (as *C. deflexum*?); García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1989**; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993; Licea-Durán et al., 1995* **; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002**; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre, 2003*; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; W of BCP, GC (Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Oax., Chis.

Ceratium digitatum F. Schütt, 1895: pl. 12, fig. 42.
Balech, 1959a; Round, 1967; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a*; Ceballos-Corona, 1988; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S. and B.C., GC, Jal., Mich., Gro. (Acapulco).

Ceratium divaricatum Kof., 1908 (Univ. Cal. Publ. Zool. 4, 6): 380, fig. 31.
Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1989** ***; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; B.C.), Jal., Col.

Note: Hernández-Becerril & Alonso-Rodríguez (2004a, b) suggest that *C. balechii* described by us (Meave del Castillo et al., 2003) should be a synonym of *C. divaricatum*. They also accept that the specimens from the south MP can be classified as *C. divaricatum* var. *balechii* (in their first work, the combination is not valid because it was not published properly). Although the two species have reduced antapical horns and a shorter right antapical horn, we consider them different. In *C. balechii*, the right antapical horn is directed laterally-posteriorly, while in *C. divaricatum* it is most often laterally-anteriorly and sometimes laterally (Kofoid, 1908). Schiller (1937) does not exclude that *C. divaricatum* is synonymous to *C. porrectum*. Also see the note for *C. balechii*.

Ceratium ehrenbergii Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 171, pl. 2, fig. 16.
Martínez-López, 1993b; W of B.C.S.

Ceratium euarcuatum Jörg., 1920: 56, fig. 54.
Balech, 1959a; Barreiro-Güemes, 1967; Round, 1967; González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1987c, 1989**; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993a, b; Licea-Durán et al., 1995**;

Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Gárate-Lizárraga et al., 2000; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of BCP, GC (Son., Sin.), Jal., Col.

Ceratium extensum (Gourret) Cleve, 1900 (Göt. K. Vet. Vitterh o Samh. Handl. 4, 3): 215, f. *extensum*.
Barreiro-Güemes, 1967*; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; Gómez-Aguirre & Santoyo-Reyes, 1975; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Valero-Gamboa, 1980; García-Pamanes & Villavicencio-Garayzar, 1982; Pastén-Miranda, 1983; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1985; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1988a, 1989**; Priego-Martínez, 1985; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Licea-Durán et al., 1995; Núnez-Moreno, 1996; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium falcatiforme Jörg., 1920: 40, fig. 29.
Balech, 1959a; Estrada & Blasco, 1979; Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1988a, 1989**; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Góngora-González, 2001; Frausto-Sotelo, 2004; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Nay.), Oax.

Ceratium falcatum (Kof.) Jörg., 1920: 39, fig. 28.
Balech, 1959a; Santoyo-Reyes, 1971, 1972; Gómez-Aguirre & Santoyo-Reyes, 1975; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Pastén-Miranda, 1983; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1984; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c; Priego-Martínez, 1985**; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2005d; Cortés-Altamirano et al., 1993; Licea-Durán et al., 1995* **; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Gómez-Aguirre et al., 1999; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Figueroa-Torres & Zepeda, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Cortés-Lara et al., 2003; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre, 2003*; Ochoa, 2003a; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of BCP, GC, Son., Nay., Jal., Col., Mich., Oax., Chis.

Ceratium filicorne Steem. Niels., 1934: 19, fig. 39.
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Ceratium furca (Ehrenb.) Clap. & J. Lachm., 1859: pl. 19, fig. 5, var. *furca*.
Gilbert & Allen, 1943; Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; Santoyo-Reyes, 1971, 1972; Smayda, 1975; Blasco, 1977, 1978; Gilmartin & Revelante, 1978; Packard et al., 1978; Estrada & Blasco, 1979; Nienhuis, 1979, 1982; Santoyo-Reyes & Signoret, 1979; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Valero-Gamboa, 1980; Otero-Dávalos, 1981; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a, b, 1984, 1985; García-Pamanes, 1982; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, c*, 1986, 1987b, c, 1988a, 1989**; León-Álvarez, 1983; Pastén-Miranda, 1983; Cortés-Altamirano, 1984, 1995, 2002**; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Nienhuis & Guerrero, 1985; Ortega-Banuel, 1985*; Priego-Martínez, 1985**; Colombo-Rivas, 1986; Flores-Granados, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Gaxiola-Castro et al., 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1991, 1992, 2005**; Hernández-Cachou, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 1995, 2000, 2001a, c, 2004b, c, 2005a, d; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 1991, 1992; Cortés-Altamirano et al., 1993, 1995b, c, 1996, 1999, 2004b; Lechuga-Devéze et al., 1993, 2000; Martínez-López, 1993b; Orellana-Cepeda et al., 1993; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995, 1999; Morquecho-Escamilla, 1996; Núnez-Moreno, 1996; Castro-Sánchez, 1998; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998, 2003**; Gómez-Aguirre, 1998, 2003*; Lechuga-Devéze & Morquecho-Escamilla, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998, 2002; Ochoa et al., 1998, 2002; Gómez-Aguirre et al., 1999**, 2003; Herrera-Silveira, 1999; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Herrera-Galindo, 2000a; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Morales-Blake et al., 2001; Muñetón-Gómez et al., 2001; Figueroa-Torres et al., 2002; Herrera-Galindo, 2002**; Palomares-García et al., 2002; Alonso-Rodríguez, 2003* **, 2004; Esqueda-Lara, 2003; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Bustillos-Guzmán et al., 2004; Frausto-Sotelo, 2004**; Gárate-Lizárraga & Martínez-López, 2004; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; Orellana-Cepeda et al., 2004; Verdugo-Díaz, 2004; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Orellana-Cepeda et al., 2005; Peña-Manjarrez et al., 2005**; Villalejo-Fuerte et al., 2005; Zepeda-Esquivel et al., 2005; W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Oax.

Note: Herrera-Silveira (1999) refers to the occurrence of toxic red tides caused by this species, which we consider undocumented and so incorrect. None of the *Ceratium*

species is known to be toxic. Fish mortalities have been documented (Orellana-Cepeda et al., 2002).

Ceratium furca var. *eugrammum* (Ehrenb.) J. Schill., 1937: 368, fig. 405a.

Ceratium incisum auct., non Jörg.: Licea-Durán et al., 1995: pl. 3, fig. 5.
Barreiro-Güemes, 1967*; Gómez-Aguirre & Santoyo-Reyes, 1975; Santoyo-Reyes & Signoret, 1979; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a; Ceballos-Corona, 1988; Licea-Durán et al., 1995* ***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC, Jal., Col., Mich., Oax.

Note: Licea-Durán et al. (1995: pl. 3, fig. 5) obviously pictured *C. furca* var. *eugrammum* under the name of *C. incisum*; this can be seen by the relative length of the epitheca and hypotheca in relation to the cell width and the shape of the epitheca (e.g., see Sournia, 1968; Balech, 1988a).

Ceratium furca var. *hircus* (Schröd.) Margalef, 1961 ex Sournia, 1973: 9.
Nom. syn.: *C. hircus* Schröd., 1909: 213, fig. 2.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a, b, 1985, 1992b; Pastén-Miranda, 1983; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 1992; Licea-Durán et al., 1995** ***; Santoyo-Reyes et al., 1999; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; GC (B.C.S., Son., Sin.), Jal., Chis.

Ceratium fusus (Ehrenb.) Dujard., 1841: 271, var. *fusus*.
Gilbert & Allen, 1943; Barreiro-Güemes, 1967*; González-Villalobos, 1971*; Santoyo-Reyes, 1971, 1972; Smayda, 1975; Blasco, 1977; Gilmartin & Revelante, 1978; Estrada & Blasco, 1979; Nienhuis, 1979, 1982; Santoyo-Reyes & Signoret, 1979; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982b; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, c*, 1986, 1987c, 1988a, 1989**; León-Álvarez, 1983; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Nienhuis & Guerrero, 1985, 1986; Ortega-Banuel, 1985*; Priego-Martínez, 1985**; Colombo-Rivas, 1986; Flores-Granados, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992, 2005; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2000, 2005d; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Cortés-Altamirano et al., 1993; Lechuga-Devéze et al., 1993, 2000; Martínez-López, 1993a, b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 1996; Núnez-Moreno, 1996; Castro-Sánchez, 1998; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998, 2003; Lechuga-Devéze & Morquecho-Escamilla, 1998; Meave del Castillo & Hernández-

Becerril, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Herrera-Galindo, 2000a; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Venrick, 2000; Figueroa-Torres & Zepeda-Esquivel, 2001**; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Ochoa et al., 2002; Palomares-García et al., 2002; Gómez-Aguirre et al., 2003; Ochoa, 2003b; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; Peña-Manjarrez et al., 2005; Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Oax.

Ceratium fusus var. *seta* (Ehrenb.) Sournia, 1966: 1981.
Santamaría del Ángel, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1989**; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995**; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Herrera-Galindo, 2002; Esqueda-Lara, 2003; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; GC, B.C., Jal., Col., Mich., Oax., Chis.

Ceratium fusus var. *schuettii* Lemmerm., 1899: 367.
Ceballos-Corona, 1988; Esqueda-Lara, 2003; Jal., Col., Mich.

Ceratium geniculatum (Lemmerm.) Cleve, 1900 (Göt. K. Vet. Vitterh o Samh. Handl. 4, 3): 221.
Round, 1967; Hernández-Becerril, 1987c, 1989**; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Ochoa, 2003a; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of B.C.S., GC (B.C.S.).

Ceratium gibberum Gourret, 1883: 34, pl. 2, fig. 33-35, var. *gibberum*.
Lapota & Losee, 1984; Brinton et al., 1986; Hernández-Becerril, 1987c; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, G. 1993; Licea-Durán et al., 1995; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of BCP, GC, B.C.S.

Ceratium gibberum var. *dispar* (Pouchet) Sournia, 1966: 1981.
Klement, 1964**; Round, 1967; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1988a**, 1989***; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Licea-Durán et al., 1995*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S., GC (B.C.S.), Jal., Col.

Ceratium gibberum var. *subaequale* Jörg., 1920: 70: fig. 68.
Klement, 1964; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a, 1989**; Licea-Durán et al., 1995*; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; GC, Jal., Col., Mich.

Ceratium gravidum Gourret, 1883: 58, pl. 1, fig. 15, var. *gravidum*.
Balech, 1959a; Round, 1967; Barreiro-Güemes, 1967; Round, 1967; González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1987c, 1988b***, 1989**; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988*; this study; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993a, b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995*; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; W of B.C.S. and B.C., GC (Bahía de La Paz, Son., Sin.), Mich., Oax.

Ceratium gravidum var. *angustum* Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 10, fig. 11.
Gárate-Lizárraga (this study); GC (B.C.S. - Bahía de La Paz).

Ceratium hexacanthum Gourret, 1883: 36, pl. 3, fig. 49, var. *hexacanthum*.
Tax. syn.: *C. reticulatum* (Pouchet) Cleve, 1903: 342; non *C. reticulatum* Imhof, 1883.
Barreiro-Güemes, 1967*; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; Nienhuis, 1979; Lapota & Losee, 1984; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2000; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of BCP, GC (Son., Sin.), Mich.

Ceratium hexacanthum var. *contortum* Lemmerm., 1899: 347, pl. 2, fig. 20, 21.
Barreiro-Güemes, 1967; Hernández-Becerril, 1989** ***; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; GC, Jal., Col.

Ceratium hexacanthum f. *spirale* (Kof.) J. Schill., 1937: 422.
Klement, 1964**; Gárate-Lizárraga, 1988**; GC.

Ceratium hirundinella (O. F. Müll.) Dujard., 1841: 377.
Valero-Gamboa, 1980; GC.
Note: It is a freshwater species, common in pond and lakes of the temperate zone (Popovský & Pfiester, 1990). In Mexico, it has been reported from freshwater environments in the Federal District, the state of Mexico, the states of Guanajuato, Jalisco, Michoacan, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas and Veracruz (Figueroa-Torres & Moreno-Ruíz, 2003).

Ceratium horridum (Cleve) Gran, 1902: 54, var. *horridum*.
Round, 1967; Hernández-Becerril, 1983, 1985c*, 1987b, c, 1988a, 1989**; Lapota

& Losee, 1984; Brinton et al., 1986; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Esqueda-Lara et al., 2002; Esqueda-Lara, 2003; Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of BCP, B.C., GC (B.C.S.), Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium horridum f. *claviger* (Kof.) Sournia, 1968: 480.
Nom. syn.: *C. claviger* Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 170, pl. 4, fig. 27.
Gaxiola-Castro et al., 1987; Gárate-Lizárraga, 1988**; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Ceratium horridum var. *molle* Böhm, 1931 (Bot. Arch. 31, 3-4): 365.
Tax. syn.: *C. mollis* Kof., 1907 (Univ. Calif. Publ. Zool. 3, 13): 304, pl. 27, fig. 26.
Round, 1967; González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1985a, 1987c; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995**; GC (B.C.S., Son., Sin.), Mich.

Ceratium horridum Gran var. *tenue* (Ostenf. & J. Schmidt) Jörg., 1920: 97.
Nom. syn.: *Ceratium tenue* Ostenf. & J. Schmidt, 1901: 166, fig. 18, var. *tenue*.
Balech, 1959a; Hernández-Becerril, 1989; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; W of BCP, GC.

Note: The nomenclature of this taxon is very confusing. According to Balech (1988a), *C. tenue* and *C. horridum* are different species, and *C. buceros* is synonymous to *C. tenue* var. *buceros* Balech, 1988. Sournia (1966, 1968) includes some varieties of *C. tenue* in with *C. horridum* var. *buceros* and *C. buceros* f. *tenue* in with *C. horridum* var. *horridum*. Schiller (1937) considers *C. tenue* as a synonym to *C. buceros*, considering the latter as a separate species. A thorough examination of the original sources is needed to make any conclusion between this range of species and varieties.

Ceratium humile Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 40, fig. 82, 83.
Hernández-Becerril, 1989**; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Ochoa, 2003a; GC.

Ceratium incisum (G. Karst.) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 19, fig. 29, 30.
Lapota & Losee, 1984; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a, 1989**; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Esqueda-Lara, 2003; Ochoa, 2003a; W of B.C.S., GC, B.C.S., Jal., Col.

Ceratium inflatum (Kof.) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 25, pl. 3, fig. 45, 46, 48a (as *C. pennatum*), f. *inflatum*.
Nom. syn.: *C. nipponicum* Okamura, 1912; *C. pennatum* f. *inflata* Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 172, pl. 2, pl. 13.
Balech, 1959a; Round, 1967; Gilmartin & Revelante, 1978 (as *C. pennatum*); Valero-Gamboa, 1980; Flores-Granados, 1986; Hernández-Becerril, 1987c; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994 (also as *C. pennatum*); Licea-Durán et al., 1995**; Verdugo-Díaz, 1997; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Palomares-García et al., 2002; Esqueda-Lara, 2003; Ochoa, 2003a; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S.), Jal., Col.
Note: Indication of *C. pennatum* without the name of infraspecific taxon is a source of confusion because different varieties and forms of *C. pennatum* in the old literature are presently considered to be different species: *C. inflatum* f. *inflatum*, *C. inflatum* f. *falcatum*, *C. longirostrum* and *C. falcatum*.

Ceratium inflatum f. *falcatum* N. Peters, 1934: 36.
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Ceratium kofoidii Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 23, pl. 2, fig. 38, 39.
Tax. syn.: *C. boehmii* H. W. Graham & Bronik., 1944: 22, fig. 12.
Gilbert & Allen, 1943; González-Villalobos, 1971*; Estrada & Blasco, 1979; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c, 1989**; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Priego-Martínez, 1985**; Flores-Granados, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b (also as *C. boehmii*); Verdugo-Díaz, 1993, 1997; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 1996; Castro-Sánchez, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003; Ochoa, 2003a; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C., Son., Sin.), Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium lanceolatum Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 172, pl. 3, fig. 17.
Hernández-Becerril, 1988a**; Martínez-López, 1993b; W of B.C.S., Mich.

Ceratium limulus (Gourret ex C. H. G. Plate) Gourret, 1883: 33, pl. 1, fig. 7.
Barreiro-Güemes, 1967; Round, 1967; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a**; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995**; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Okolodkov (this study) ; W of BCP, GC, Col., Mich., Gro. (Zihuatanejo).

Ceratium lineatum (Ehrenb.) Cleve, 1899: 36.
Barreiro-Güemes, 1967* **; Round, 1967; Valero-Gamboa, 1980; León-Álvarez, 1983; Pastén-Miranda, 1983; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1984; Lapota & Losee, 1984; Cortés-Lara, 1985; Flores-Granados, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a, 1989**; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995**; Morquecho-Escamilla, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Castro-Sánchez, 1998 (as C. cf. lineatum); Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Cohen-Fernández, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Peña-Manjarrez et al., 2005; Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., Son.), Jal., Col.

Ceratium longirostrum Gourret, 1883: 55, pl. 4, fig. 65.
Tax. syn.: *C. pennatum* f. *propria* Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 172, pl. 2, fig. 12; *C. pennatum* var. *scapiforme* Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 27, fig. 47a-d, non *C. scapiforme* Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 173, pl. 3, fig. 23.
Balech, 1959a; Round, 1967; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a, b, 1984, 1985; Pastén-Miranda, 1983; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1989; Priego-Martínez, 1985**; Colombo-Rivas, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995**; Núnez-Moreno, 1996; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Oax., Chis.

Ceratium longissimum (Schröd.) Kof. ex Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 82.

González-Villalobos, 1971; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a, b; Pastén-Miranda, 1983; Priego-Martínez, 1985; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995*; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S., GC (Son., Sin.), Jal., Col., Oax.

Ceratium lunula (Schimper ex G. Karst.) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 51, pl. 5, fig. 112-115, var. *lunula*.
González-Villalobos, 1971*; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a; Pastén-Miranda, 1983; Lapota & Losee, 1984; Priego-Martínez, 1985**; Flores-Granados, 1986 (as *C. lunula*?); García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1989; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre, 2003*; W of BCP, GC (Son., Sin., Nay.), Jal., Col.

Ceratium lunula f. *brachyceros* Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 52, fig. 114, 115 (?).
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Ceratium lunula f. *megaceros* Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 51, fig. 112a, b (?).
Round, 1967; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; GC (B.C.S.).

Ceratium lunula var. *robustum* F. J. R. Taylor, 1976: 86, 200, pl. 18, fig. 183.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; GC (B.C.S., Son., Sin.).

Ceratium macroceros (Ehrenb.) Vanhöffen, 1897: 310, 382, pl. 5, fig. 10, var. *macroceros*.
Gilbert & Allen, 1943; Klement, 1964**; Barreiro-Güemes, 1967*; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; Santoyo-Reyes, 1972; Nienhuis, 1979; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a, 1985; García-Pamanes & Villavicencio-Garayzar, 1982; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, c*, 1986, 1987b, c, 1988a; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Priego-Martínez, 1985**; Flores-Granados, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988; Hernández-Cachou, 1988; Hernández-

Becerril, 1989; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993a, b; Licea-Durán et al., 1995**; Morquecho-Escamilla, 1996; Núnez-Moreno, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998, 2003; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium macroceros var. *gallicum* (Kof.) Sournia, 1966: 1982.
Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, c*, 1988a, 1987c, 1989**; Nienhuis & Guerrero, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2000; Licea-Durán et al., 1995**; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C., GC (B.C.S., B.C., Son., Sin.), Jal., Col., Mich.

Ceratium massiliense (Gourret) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 66, pl. 7, fig. 140-143, pl. 8, fig. 144-146, var. *massiliense*.
Klement, 1964**; Barreiro-Güemes, 1967*; Round, 1967; González-Villalobos, 1971* (also as *C. ostenfeldii*); Semina & Tarkhova, 1972; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, c*, 1987c, 1988a, 1989**; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985**; Nienhuis & Guerrero, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2000; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995*; Morquecho-Escamilla, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C., Son., Sin.), Jal., Col., Mich., Oax., Chis.

Ceratium massiliense var. *armatum* (G. Karst.) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 67, fig. 146.
Ceballos-Corona, 1988; Licea-Durán et al., 1995***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; W of B.C.S., GC, Mich.

Ceratium mexicanum Zamudio-Reséndiz, Guerra-Martínez, Okolodkov, Sánchez-Robles & Meave del Castillo, 2002: P-55, nomen nudum.

Ceratium minutum Jörg., 1920: 34, fig. 21-23.
Santamaría del Ángel, 1986; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995***; W of B.C.S., GC (B.C.S., B.C.).

Ceratium paradoxides Cleve, 1900 (K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 34, 1): 15, pl. 7, fig. 4.
Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S., GC, Col., Oax.

Ceratium pavillardii Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 74, pl. 9, fig. 157, 158.
Nom. syn.: *C. vultur* var. *pavillardii* (Jörg.) H. W. Graham & Bronik., 1944: 41, fig. 23C.
González-Villalobos, 1971; Rojas-Trejo, 1984; Gárate-Lizárraga, 1988**; Hernández-Becerril, 1989**; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Ochoa, 2003a; GC (Son., Sin.), Jal.

Ceratium pentagonum Gourret, 1883: 45, pl. 4, fig. 58, 59, var. *pentagonum*.
Gilbert & Allen, 1943; Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Santoyo-Reyes, 1971; Gilmartin & Revelante, 1978; Santoyo-Reyes & Signoret, 1979; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, 1986, 1987c; León-Álvarez, 1983; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Priego-Martínez, 1985; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Cachou, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 1996; Gómez-Aguirre et al., 1999; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Venrick, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003; Gómez-Aguirre, 2003; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., Son., Sin., Nay.), Jal., Mich., Oax.

Ceratium pentagonum subsp. *pacificum* H. W. Graham & Bronik., 1944: 20, fig. 10C, D, I, J.
Round, 1967; Ceballos-Corona, 1988; González-López, 1994, 2000; GC, Mich.

Ceratium pentagonum var. *robustum* (Cleve) Jörg., 1920: 26, fig. 17a, b, non 1911.
Ceratium candelabrum var. *depressum* auct., non Jörg.: Licea-Durán et al., 1995: pl. 1, fig. 6, pl. 17, fig. 9.

Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967**; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a; Gárate-Lizárraga, 1992; Licea-Durán et al., 1995* **; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; GC, Mich.

Ceratium pentagonum var. *subrobustum* Jörg., 1920: 26, fig. 15.
Nom. syn.: *C. subrobustum* (Jörg.) Steem. Niels., 1934: 11, fig. 13.
Barreiro-Güemes, 1967; Round, 1967; Rojas-Trejo, 1984; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1989**; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995*; Esqueda-Lara, 2003; GC (B.C., Sin.), Jal., Col., Mich.

Ceratium pentagonum var. *tenerum* Jörg., 1920: 26, fig. 16a, b.
Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967*; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1988a, 1989; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; B.C., Mich.

Ceratium petersii Steem. Niels., 1934: 20, fig. 44.
Licea-Durán et al., 1995***; Gárate-Lizárraga (this study); GC, Bahía de La Paz, B.C.S.

Ceratium platycorne Daday, 1888: 101, pl. 3, fig. 1, 2.
Round, 1967; Hernández-Becerril, 1987c; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Okolodkov (this study); W of B.C.S., GC, Gro. (Zihuatanejo), Oax. (Huatulco).

Ceratium porrectum (G. Karst.) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 34, pl. 3, fig. 63, 64 (incl. f. *megasomum*).
Nom. syn.: *C. tripos porrectum* G. Karst., 1907: pl. 51, fig. 6.
Gárate-Lizárraga, 1988*; Hernández-Becerril, 1988a; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; GC, Col., Mich., Oax.

Ceratium praelongum (Lemmerm.) Kof., 1907 (Zool. Anz., 32, 1): 182 ex Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 9, pl. 1, fig. 9.
Balech, 1959a; Round, 1967; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a**; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995**; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Ochoa, 2003a; Gárate-Lizárraga (this study), Okolodkov (this study); W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S.), Jal., Mich., Gro. (Zihuatanejo), Oax. (GT).

Ceratium ranipes Cleve, 1900 (K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 34, 1): 15, pl. 7, fig. 1.
Tax. syn.: *C. ranipes* f. *palmatum* (Schröd.) Jörg., 1920: 82.
Balech, 1959a; Klement, 1964**; Round, 1967; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Gárate-Lizárraga et al., 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre, 2003*; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of BCP, GC (Sin., Nay.), Jal., Col., Mich.

Ceratium reflexum Cleve, 1900 (K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 34, 1): 15, pl. 7, fig. 8, 9.
González-Villalobos, 1971; Santamaría del Ángel, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S., GC (B.C., Son., Sin.), Jal., Col., Mich.

Ceratium rubrum Muñoz-Cabrera, 1989: 10, nomen nudum; *C. rubrum* Saldate-Castañeda, Vázquez-Castellanos, Galván, Sánchez-Anguillano & Nazar, 1991: 240, nomen nudum.
Note: Obviously, Muñoz-Cabrera (1989) and Saldate-Castañeda et al. (1991) confused the name of one of the species of *Ceratium* with the ciliate *Mesodinium rubrum*, also given in the lists of identified species.

Ceratium schroeteri Schröd., 1906: 368, fig. 43.
Martínez-López, 1993b; W of B.C.S.

Ceratium setaceum Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 23, pl. 2, fig. 40, 41.
González-Villalobos, 1971*; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995*; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Herrera-Galindo, 2002 (as *C.* aff. *cetaceum*); GC (Son., Sin.), Oax.

Ceratium strictum (Okamura & Nishikawa) Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 172.
Nom. syn.: *Ceratium extensum* f. *strictum* (Okamura & Nishikawa) Steem. Niels., 1934: 14.
González-Villalobos, 1971; Gilmartin & Revelante, 1978; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Ceballos-Corona, 1988; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Verdugo-Díaz, 1997; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC (B.C.S., Son., Sin.), Mich., Oax.

Ceratium symetricum Pavill., 1905: 52, pl. 1, fig. 4, var. *symetricum*.
Tax. syn.: *C. gracile* (Gourret) Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 44, fig. 92, 93.
Round, 1967; González-Villalobos, 1971; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002 (as *C.* aff. *summetricum*); Esqueda-Lara, 2003; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; W of B.C.S., GC (Son., Sin.), Jal., Col., Mich., Oax., Chis.

Ceratium symetricum var. *coarctatum* (Pavill.) H. W. Graham & Bronik., 1944, 29, fig. 15, I.
González-Villalobos, 1971*; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; GC (B.C.S., Son., Sin.).

Ceratium symetricum var. *orthoceras* (Jörg.) H. W. Graham & Bronik., 1944: 29, fig. 15h.
González-Villalobos, 1971; Licea-Durán et al., 1995* **; GC (Son., Sin.).
Note: We believe that Licea-Durán et al. (1995: pl. 20, fig. 3) illustrated *C. symetricum* var. *orthoceras* under the name of *C. symmetricum* because it has the right antapical horn slightly curved at its base, which according to Sournia (1968) is characteristic of the former.

Ceratium tenue var. *buceros* Balech, 1988 (Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. 1): 149, pl. 66, fig. 2.
Nom. syn.: *Ceratium buceros* O. Zacharias, 1906: 551, fig. 15.
Lapota & Losee, 1984; Martínez-López, 1993b; W of B.C.S., GC.

Ceratium teres Kof., 1907 (Univ. Calif. Publ. Zool. 3, 13): 308, pl. 29, fig. 34-36.
Barreiro-Güemes, 1967; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a, 1989**; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Cachou, 1988; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995**; Morquecho-Escamilla, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S., GC (B.C.S., B.C., Son., Sin.), Col., Mich., Oax.

Ceratium trichoceros (Ehrenb.) Kof., 1908 (Univ. Cal. Publ. Zool. 4, 6): 361, fig. 16-19; 1908 (Univ. Cal. Publ. Zool. 4, 7): 388.

Balech, 1959a; Klement, 1964**; Barreiro-Güemes, 1967*; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; Semina & Tarkhova, 1972; Nienhuis, 1979, 1982; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1988a, 1989; Priego-Martínez, 1985; Nienhuis & Guerrero, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993a, b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; Licea-Durán et al., 1995**; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003. Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Son., Sin.), Jal., Col., Mich., Chis.

Note: See the note for *Ceratium contrarium*.

Ceratium tripos (O. F. Müll.) Nitzsch, 1817: 4, var. *tripos*.
Gilbert & Allen, 1943; Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967**; González-Villalobos, 1971*; Santoyo-Reyes, 1972; Gilmartin & Revelante, 1978; Nienhuis, 1979, 1982; García-Pamanes, 1982; Morey-Gaines, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, (as *C.* cf. *tripos*), b, 1987c; León-Álvarez, 1983; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Cortés-Lara, 1985; Nienhuis & Guerrero, 1985, 1986; Priego-Martínez, 1985**; Colombo-Rivas, 1986; Flores-Granados, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992, 1995; Hernández-Cachou, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Cortés-Altamirano et al., 1993; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Lechuga-Devéze & Morquecho-Escamilla, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Gómez-Aguirre, 2003*; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Peña-Manjarrez et al., 2005; Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., Son., Sin., Nay.), Jal., Mich., Oax.

Ceratium tripos var. *atlanticum* (Ostenf.) Paulsen, 1907: 21, fig. 30.
Nom. syn.: *C. tripos* subsp. *atlanticum* (Ostenf.) N. Peters, 1934.
Tax. syn.: *C. tripos* var. *tripodoides* (Jörg.) Paulsen, 1930.
Round, 1967; Rojas-Trejo, 1984; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1989**; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Licea-Durán et al., 1995** ***; Morquecho-Escamilla, 1996; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of BCP, GC (B.C.S., Sin.), Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium tripos f. *hiemale* Paulsen, 1907: 21, fig. 31.
Licea-Durán et al., 1995; GC.

Ceratium tripos var. *indicum* (Böhm) F. J. R. Taylor, 1976: 89, pl. 16, fig. 168, 169.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; GC (B.C.S.).

Ceratium tripos var. *pulchellum* (Schröd.) López, 1955 ex Sournia, 1973, pro parte: fig. 6, fig. 13a, non b.
Nom. syn.: *C. pulchellum* Schröd., 1906, pro parte; non *C. tripos* subsp. *pulchellum* (Jörg.) N. Peters, 1934: 39, pl. 4, fig. 20; *C. schroederi* D. S. Nie, 1936: 47, fig. 16.
Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971*; Santoyo-Reyes, 1972; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a, 1989; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S., GC (B.C.S., Son., Sin.), Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium tripos subsp. *semipulchellum* (Jörg.) N. Peters, 1934: 39, pl. 1, fig. 5a, b.
Round, 1967; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of B.C.S., GC, Mich.

Ceratium tripos f. *subsalsum* Ostenf., 1903: 584, fig. 134.
Barreiro-Güemes, 1967* (as *C. tripos* var. *subsalum*); Hernández-Becerril, 1987c; GC.

Ceratium vultur Cleve, 1900 (K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 34, 1): 15, pl. 7, fig. 5 (*Ceratium* (*tripos* var.?) *vultur*), var. *vultur*.
Balech, 1959a; Klement, 1964**; Round, 1967; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987a, c, 1989** ***; Lapota & Losee, 1984; Colombo-Rivas, 1986; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Gárate-Lizárraga et al., 2000; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Ochoa et al., 2002; Esqueda-Lara, 2003; W of BCP, GC, Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratium vultur f. *recurvum* (Jörg.) J. Schill., 1937: 419, fig. 460c.
Nom. syn.: *C. vultur* var. *recurvum* Jörg., 1911 (Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 4): 74: fig. 156.
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Ceratium vultur f. *sumatranum* (G. Karst.) Sournia, 1968: 482.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c, 1989**; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995**; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of BCP, GC, B.C.S., Jal., Col.

Ceratocorys allenii B. F. Osorio, 1942: 443, pl. 36, fig. 20, 22, 23, 26.
Osorio-Tafall, 1942*; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Ceratocorys armata (F. Schütt) Kof., 1910 (Univ. Cal. Publ. Zool. 6, 8): 181.
Osorio-Tafall, 1942; Klement, 1964; Estrada & Blasco, 1979; Hernández-Becerril, 1987c, 1988b*, c; Ceballos-Corona, 1988; Licea-Durán et al., 1995*; Hernández-Becerril & León-Álvarez, 2002; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Gárate-Lizárraga (this study); Okolodkov (this study); W of BCP, GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Mich.), Gro. (Acapulco).

Ceratocorys bipes (Cleve) Kof., 1910 (Univ. Cal. Publ. Zool. 6, 8): 183.
Martínez-López, 1993b; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of B.C.S.

Ceratocorys horrida F. Stein, 1883: 20, pl. 6, fig. 4-11.
Osorio-Tafall, 1942; Klement, 1964; González-Villalobos, 1971**; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a**, c**; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988* **, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002 (as *Ceratocorys* aff. *horrida*); Esqueda-Lara, 2003; W of BCP, GC (Son., Sin.), Jal., Col., Mich., Oax.

Ceratocorys magna Kof., 1910 (Univ. Cal. Publ. Zool. 6, 8): 182.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Ochoa, 2003a; W of B.C.S., GC.

Ceratocorys reticulata H. W. Graham, 1942: 44, fig. 55.
Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; W of B.C.S., Mich.

Citharistes apsteinii F. Schütt, 1895: pl. 5, fig. 24.
Martínez-López, 1993b; Hernández-Becerril et al., 2003; W of B.C.S., the transitional temporal-tropical zone (Nay., northern coast of Jal.).

Citharistes regius F. Stein, 1883: 24, pl. 22, fig. 1-4.
Hernández-Becerril et al., 2003; MP.

Cochlodinium catenatum Okamura, 1916: 41, fig. 1-3.
Orellana-Cepeda et al., 1993; Venrick, 2000; Cortés-Lara et al., 2001, 2004*; Cortés-Altamirano, 2002; Cortés-Altamirano et al., 2002**, 2004b; Cortés-Lara, 2002**; Ochoa et al., 2002; Ochoa, 2003a, b; Alonso-Rodríguez, 2004; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Cortés-Altamirano & Licea-Durán, 2004; Cortés-Lara & Cortés-Altamirano, 2004; Sierra-Beltrán et al., 2004 (as *C.* cf. *catenatum*); W of BCP, GC (Sin., Nay.), Jal.

Note: See the note for *Cochlodinium polykrikoides*.

Cochlodinium citron Kof. & Swezy, 1921: 358, fig. HH12, pl. 7, fig. 79.
Gárate-Lizárraga et al., 2004a; GC (B.C.S.).

Cochlodinium faurei Kof. & Swezy, 1921: 366, fig. GG4, pl. 2, fig. 25.
Caballasi-Flores, 1985; Sin.

Cochlodinium cf. *miniatum* Kof. & Swezy, 1921: 372, Fig. GG6, pl. 10, fig. 107.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a; GC.

Cochlodinium pirum (F. Schütt) Lemmerm., 1899: 360.
González-Villalobos, 1971*; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Cochlodinium polykrikoides Margalef, 1961: 76, fig. 27m.
Gárate-Lizárraga et al., 2000, 2001d, 2002b, 2003b, 2004a* **, 2004c, 2005a; Figueroa-Torres & Zepeda-Esquivel, 2001**; Morales-Blake et al., 2001**; Alonso-Rodríguez, 2003* **, 2004; Núñez-Vázquez et al., 2003; Ochoa, 2003a, b; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Gárate-Lizárraga, 2005**; Peña-Manjarrez et al., 2005; GC (B.C.S., Sin.), Col.

Note: Gárate-Lizárraga et al. (2004a) compare the morphological characteristics and geographic distribution of *C. polykrikoides* and *C. catenatum*. According to these authors, the principal difference between the two species is the presence of stigma in *C. polykrikoides*. Additionally, while the epicone of *C. catenatum* is anteriorly subhemispherical, the epicone of *C. polykrikoides* is ''cupuliform''. Cortés-Lara et al. (2004) believe that *C. polykrikoides* is synonymous to *C. catenatum*, indicating

that their specimens of *C. catenatum* have a stigma located anteriorily-dorsally. Genetic studies are recommended to separate them or to re-instate *C. polykrikoides* to *C. catenatum*. We observed a *C. polykrikoides* bloom in the area between Pto. Escondido and Pto. Ángel in October 2003. All examined cells had an anterior-dorsal stigma. Cortés-Altamirano & Gómez-Aguirre (2001) proposed a seasonality for these two species: *C. polykrikoides* in the winter-spring, and presumably *C. catenatum* in the summer-fall of 2000. However, *C. polykrikoides* has been reported blooming during the spring season in Manzanillo and Mazatlán, respectively (Figueroa-Torres & Zepeda-Esquivel, 2001; Morales-Blake et al., 2001; Gárate-Lizárraga et al., 2004b).

Cochlodinium schuettii Kof. & Swezy, 1921: 380, fig. HH2.
Gárate-Lizárraga et al., 2004a; GC (B.C.S.).

Coolia monotis Meunier, 1919: 68, pl. 19, fig. 13-19.
Okolodkov (this study); Oax.

Note: *Coolia monotis* was found associated with a macroalgal community in the upper littoral at Pto. Ángel, Oaxaca. Additionally, Núñez-Vázquez et al. (2000) and Núñez-Vázquez (2005) reported *Coolia sp.* from GC (El Pardito, B.C.S.).

Corythodinium diploconus (F. Stein) F. J. R. Taylor, 1976: 123.
Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC, B.C., Oax.

Note: Although Dodge & Saunders (1985) synomized the genus *Corythodinium* Loebl. & A. R. Loebl. emend. F. J. R. Taylor with *Oxytoxum* F. Stein, we follow the opinion of Steidinger & Tangen (1997) and Balech (1988a) who consider that these two genera should be kept separate until plate analyses are completed with dissected specimens, in which examining the number of sulcal and epithecal plates is the most important factor. The tentative plate formula of *Corythodinium* is Po, 3', 2a, 6'', 5c, 4(?)s, 5''', 1'''', and the plate formula of *Oxytoxum* is Po, 5', 6'', 5c, 4s, 5''', 1'''' (Taylor, 1976; Dodge & Saunders, 1985). Balech (1988a) confirms the presence of one or two intercalary plates in *Corythodinium*, and he notes that it seems to have more sulcal plates than *Oxytoxum*. He proposes other criteria to distinguish these two genera: the size of the epitheca in relation to that of the hypotheca, the extent of displacement of the ends of the cingulum and the presence or absence of the sulcal notch on the epitheca.

Cystodinium sp.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a; GC.

Note: All known species of the genus *Cystodinium* G. A. Klebs inhabit freshwater.

Dinofurcula ultima (Kof.) Kof. & Skogsb.,1928: 203, fig. 28(1), pl. 5, fig. 4, 6. Hernández-Becerril, 2002; Hernández-Becerril & Bravo-Sierra. 2004b*** (as *Dinofurcula* cf. *ultima*); Oax.

Dinophysis acuminata Clap. & J. Lachm., 1859: 408, pl. 20, fig. 17.
Tax. syn.: *D. ellipsoides* Kofoid, 1907 (Univ. Calif. Publ. Zool. 3, 13): 314, pl. 33, fig. 56.
Gilbert & Allen, 1943; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Hernández-Becerril, 1987c, 1992***; Orellana-Cepeda et al., 1993; Licea-Durán et al., 1995* ***; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Góngora-González et al., 1999; Gárate-Lizárraga et al., 2000, 2001a; Morquecho-Escamilla et al., 2000a; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Cortés-Altamirano, 2002**; Herrera-Galindo, 2002*; Hernández-Becerril et al., 2003; Ochoa, 2003a, b; Gárate-Lizárraga , 2005; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of BCP, GC (B.C.S., Sin.,), Oax.

Dinophysis acuta Ehrenb., 1839: 124, 151, pl. 4, fig. 14.
Colombo-Rivas, 1986; Hernández-Becerril et al., 2003; GC, Jal.
Note: This species can be confused with *D. norvegica*.

Dinophysis acutoides Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. "B. Rivadavia" Hidrobiol. 2, 3): 84.
Nom. syn.: *Phalacroma acutum* (F. Schütt) Pavill., 1916: 55, pl. 3, fig. 7; non *Dinophysis acuta* Ehrenb., 1839: 124, 151, pl. 4, fig. 14.
González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1987c; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995*; Hernández-Becerril et al., 2003; W of B.C.S., GC (Son., Sin.).

Dinophysis amandula Sournia, 1973: 18.
Tax. syn.: *Phalacroma ovum* F. Schütt, 1895: 90, pl. 2, fig. 11(2) (as *P. operculoides*); non *Dinophysis ovum* F. Schütt, 1895: pl. 1, fig. 6.
Klement, 1964; González-Villalobos, 1971*; Flores-Granados, 1986; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Cachou, 1988; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003, 2004a; GC, Jal., Mich.
Note: The only measured cell was 49 µm long and 45 µm wide (53 µm with sulcal lists). Hernández-Becerril et al. (2003) included the occurrences of *Dinophysis ovum* with those of *D. amandula* (= *Phalacroma ovum*), by mistake.

Dinophysis apicata (Kof. & Skogsb.) T. H. Abé *vel* Balech; T. H. Abé, 1967: 73, fig. 23c-g; Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 2, 3): 82.
Hernández-Becerril et al., 2004a; tropical southeastern MP.

Dinophysis argus (F. Stein) T. H. Abé, 1967 (Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 15, 1), pro parte: 71, non fig. 23a, b.
Nom. syn.: *Phalacroma argus* F. Stein, 1883: pl. 18, fig. 15-17.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c; Hernández-Becerril, 1988c**; Licea-Durán et al., 1995**; Verdugo-Díaz, 1997 (as *Phalacroma* cf. *argus*); Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Son., Sin.), Jal.

Dinophysis brevisulcus L. S. Tai & Skogsb., 1934: 430, fig. 3.
Hernández-Becerril, 1988c** ***; Hernández-Becerril et al., 2003; W of B.C.S.

Dinophysis caudata Saville-Kent, 1881: 455-460, var. *caudata.*
Tax. syn.: *D. homunculus* F. Stein, 1883, pro parte: 24, pl. 21, fig. 8; *Dinophysis diegensis* Kof., 1907 (Univ. Calif. Publ. Zool. 3, 13): 313, pl. 33, fig. 57-61; *Dinophysis diegensis* f. *contracta* J. Schill., 1933: 152, fig. 144d.
Gilbert & Allen, 1943; Klement, 1964**; Barreiro-Güemes, 1967* **; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; Santoyo-Reyes, 1972; Gómez-Aguirre & Santoyo-Reyes, 1975; Gilmartin & Revelante, 1978; Revelante, 1978; Nienhuis, 1979, 1982; Santoyo-Reyes & Signoret, 1979; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Valero-Gamboa, 1980; Morey-Gaines, 1982; Otero-Dávalos, 1981; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a, b, 1984; León-Álvarez, 1983; Lapota & Losee, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Hernández-Becerril, 1985a**, b, c*, 1986, 1987c, 1988a, c, 1992** ***; Ortega-Banuel, 1985* (as *Dinophysis* sp.); Priego-Martínez, 1985**; Colombo-Rivas, 1986; Flores-Granados, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992, 2005**; Santoyo-Reyes & Hernández-Cachou, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2000, 2005d; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995**; Cortés-Altamirano et al., 1996; Morquecho-Escamilla et al., 1996, 2000a; Núñez-Moreno, 1996; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Lechuga-Devéze & Morquecho-Escamilla, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Lechuga-Devéze et al., 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001; Cortés-Altamirano, 2002**; Flores et al., 2002;

Herrera-Galindo, 2002**; Ochoa et al., 2002; Palomares-García et al., 2002; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre, 2003*; Gómez-Aguirre et al., 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Ochoa, 2003a, b; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Sierra-Beltrán et al., 2004; Gárate-Lizárraga, 2005**; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005 (also as *D. diegensis*); Peña-Manjarrez et al., 2005; Poot-Delgado et al., 2005; Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Gro., Oax., Chis.

Note: The opinion that *D. diegensis* is synonymous to *D. caudata* is not new (see Jörgensen, 1923; Kofoid & Skogsberg, 1928). There is increasing evidence that the former, being the result of the so-called ''depauperating divisions'' sensu von Stosch, is a synonym to the latter (Reguera, 2001). Moreover, the article by Reguera & González-Gil (2001) says that *D. diegensis* is synonymous to both *D. caudata* and *D. tripos*.

Dinophysis caudata f. *acutiformis* Kof. & Skogsb., 1928: 330, fig. 46.
Rojas-Trejo, 1984 (as *D. caudata* var. *acuminiforme*); Hernández-Becerril et al., 2003 (as *D. caudata* var. *acuminiforme*); Sin.

Dinophysis caudata var. *pedunculata* (J. Schmidt) Jörg., 1923: 25, 29.
Nom. syn.: *D. caudata* f. *pedunculata* J. Schmidt, 1901: 221, fig. 8; *D. homunculus* var. *pedunculata* (J. Schmidt) Lemmerm., 1901: 374; *D. pedunculata* Ostenf., 1915.
García-Pamanes, 1982; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Rojas-Trejo, 1984; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1985; Verdugo-Díaz, 1997; Hernández-Becerril et al., 2003;

Note: Matzenauer (1933) attributed *D. caudata* f. *pedunculata* to J. Schmidt, 1901. In Pastén-Miranda & Robles-Mungaray (1982), *D. caudata* var. *pedunculata* is attributed to Saville-Kent, and Hernández-Becerril & Meave del Castillo (2003) assigned it to Schröder, following Taylor (1976).

Dinophysis circumsuta (G. Karst.) Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 2, 3): 82.
Martínez-López, 1993b; Okolodkov (this study); W of B.C.S., Mich. (El Faro).

Note: The only identified cell was 84 µm long (117 µm with the antapical spine), 68 µm wide (98 µm with sulcal lists) and 45 µm deep. The specimen corresponds well to the drawings of Kofoid (1907: pl. 53, fig. 8) and Balech (1988a: pl. 87, fig. 1), although the antapical spine and especially its base is much thicker in our cell and resembles *D. urceolus* Kof. & Skogsb. (1928: fig. 37(2, 3). However, our specimen has a list connecting the third rib and the antapical spine, which is

characteristic of *D. circumsuta* and which distinguishes it from *D. hastata* and *D. urceolus*.

Dinophysis cuneus (F. Schütt) T. H. Abé, 1967 (Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 15, 1): 68, fig. 21a-h.
Nom. syn.: *Phalacroma cuneus* F. Schütt, 1895: 148, pl. 3, fig. 14.
Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998 (as *Phalacroma cuneus*); Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Herrera-Galindo, 2002 (as *Dinophysis* aff. *cuneus*); Hernández-Becerril et al., 2003; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Mich.), Oax.

Dinophysis dolychopterygium (J. Murray & Whitting) Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 2, 3): 82.
Nom. syn.: *Phalacroma dolichopterygium* J. Murray & Whitting, 1899: 330, pl. 31, fig. 8a, b.
González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; Hernández-Becerril et al., 2003; GC (Son., Sin.).

Dinophysis doryphora (F. Stein) T. H. Abé, 1967 (Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 15, 1): 77, fig. 26.
Nom. syn.: *Phalacroma doryphorum* F. Stein, 1883: 23, pl. 19, fig. 1-4.
González-Villalobos, 1971*; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1988c**; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, this study; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995* ***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Santoyo-Reyes et al., 1999; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of B.C.S., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Son., Sin.), Jal., Col., Mich., Gro. (Acapulco), Oax.

Dinophysis ellipsoidea L. Mangin, 1926: 72, fig. 15I.
González-López, 1994, 2000; Hernández-Becerril et al., 2003; GC.

Dinophysis exigua Kof. & Skogsb., 1928: 239, fig. 30.
Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2003; Gárate-Lizárraga (this study); Okolodkov (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), Gro. (Acapulco), Oax.
Note: Our cell was 39 µm long and 33 µm wide (43 µm with sulcal lists).

Dinophysis favus (Kof. & J. R. Michener) T. H. Abé *vel* Balech, 1967 (T. H. Abé, 1967 (Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 15, 1): 67, fig. 20a-e; Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. "B. Rivadavia" Hidrobiol. 2, 3): 82).
Nom. syn.: *Phalacroma favus* Kof. & J. R. Michener, 1911: 289.
Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2003; Gro. (Acapulco), Oax.

Dinophysis fortii Pavill., 1923: 881.
Tax. syn.: *D. intermedia* Pavill., 1916: 58, pl. 3, fig. 4; non *D. intermedia* Cleve, 1902.
Estrada & Blasco, 1979; Valero-Gamboa, 1980; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c, 1988a, c** ***; Gárate-Lizárraga, 1991, 1992, 2005; Licea-Durán et al., 1995; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga et al., 2000, 2001a, 2005d; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of BCP. GC (B.C.S.), Jal., Col., Mich., Oax.

Dinophysis hastata F. Stein, 1883: pl. 19, fig. 12.
Tax. syn.: *D. odiosa* (Pavill.) L. S. Tai & Skogsb., 1934: 448.
Ortega-Banuel, 1985*; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988*; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of B.C.S., GC (B.C.S.), Jal., Col., Mich., Oax.

Dinophysis hindmarchii (J. Murray & Whitting) Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. "B. Rivadavia" Hidrobiol. 2, 3): 83.
Nom. syn.: *Phalacroma hindmarchii* J. Murray & Whitting, 1899: 330, pl. 31, fig. 5.
Esqueda-Lara, 2003; Esqueda-Lara et al., 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Jal.

Dinophysis lativelata (Kof. & Skogsb.) Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. "B. Rivadavia" Hidrobiol. 2, 3): 83.
Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.).

Dinophysis miles Cleve, 1900: 1030, Fig. 1a, b.
Smayda, 1975; Hernández-Becerril et al., 2003, 2004a; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), tropical southeastern MP.

Dinophysis mitra (F. Schütt) T. H. Abé, 1967 (Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 15, 1): 63, fig. 18(1,2).
Nom. syn.: *Phalacroma mitra* F. Schütt, 1895: pl. 4, fig. 18 (1,4).
Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1988c** ***; Gárate-Lizárraga, 1992; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of BCP, Jal., Mich., Oax.

Dinophysis mucronata (Kof. & Skogsb.) Sournia, 1973: 22.
Nom. syn.: *Phalacroma mucronatum* Kof. & Skogsb., 1928: 172, fig. 22(4, 6, 8).
Tax. syn.: *Phalacroma paulsenii* J. Schill., 1928 (Arch. Protistenk. 61, 1): 67, fig. 29; non *P. paulsenii* Kof. & Skogsb., 1928, nec *Dinophysis paulsenii* Woloszynska, 1929.
González-Villalobos, 1971*; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; Hernández-Becerril et al., 2003; GC (Son., Sin.).

Note: Sournia (1973) gives a detailed discussion on the synonymy and the nomenclatural confusion related to this species. The records of *D. mucronata* in the MP are questionable because in the literature the authors of the taxa under discussion are not always given.

Dinophysis norvegica Clap. & J. Lachm., 1859: 407, pl. 20, fig. 19.
Licea-Durán et al., 1995; Hernández-Becerril et al., 2003; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S., GC.

Note: The species was found in the waters W of B.C.S. at 15°C, and its abundance was 2000 cells/l (Gárate-Lizárraga, this study). *D. norvegica* clearly shows an Arctic-boreal distribution, and all previous records beyond the MP were from the Northern Hemisphere, north of the Ortmann Line (Ortmann, 1896) that approximately corresponds to the 15°C isotherm (Okolodkov, 1996, 1999a; Okolodkov & Dodge, 1996). The records of *D. norvegica* from the MP are presently the southernmost, supposedly due to the cold California Current.

Dinophysis operculoides (F. Schütt) Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. "B. Rivadavia" Hidrobiol. 2, 3): 83.
Nom. syn.: *Phalacroma operculoides* F. Schütt, 1895: pl. 2, (11: 1 and 3; non 2).
Hernández-Becerril et al., 2003; MP (the area near Nay. and Jal.).

Dinophysis ovum F. Schütt, 1895: pl. 1, fig. 6.
Round, 1967; Nienhuis, 1979, 1982; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Valero-Gamboa, 1980; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Hernández-Becerril,

1983, 1985a, 1987c, 1988a; Lapota & Losee, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Priego-Martínez, 1985; Flores-Granados, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gómez-Aguirre et al., 1999; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Hernández-Becerril et al., 2003; W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Son., Sin.), Mich., Oax.

Dinophysis parvula (F. Schütt) Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. "B. Rivadavia" Hidrobiol. 2, 3): 83.
Nom. syn.: *Phalacroma parvulum* (F. Schütt) Jörg., 1923: 7, fig. 4; *Dinophysis rotundata* auct., non Clap. & J. Lachm.: Licea-Durán et al., 1995: pl. 6, fig. 7.
Licea-Durán et al., 1995*; Hernández-Becerril et al., 2003; GC.
Note: On the basis of the long third rib of the left sulcal list, we believe that Licea-Durán et al. (1995: pl. 6, fig. 7) illustrated *D. parvula* under the name of *D. rotundata.*

Dinophysis porodictyum (F. Stein) T. H. Abé, 1967 (Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 15, 1), pro parte: 61, fig. 17a-f.
Nom. syn.: *Phalacroma porodictyum* F. Stein, 1883: pl. 18, fig. 11-14.
Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1992; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; B.C.), Jal., Oax.

Dinophysis rapa (F. Stein) T. H. Abé, 1967 (Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 15, 1): 66, fig. 19.
Nom. syn.: *Phalacroma rapa* F. Stein, 1883: 23, pl. 19, fig. 5-8.
Barreiro-Güemes, 1967; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1988c***, 1992** ***; Lapota & Losee, 1984; Gárate-Lizárraga, 1988*, this study; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995**; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Okolodkov (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), Jal., Col., Oax.

Dinophysis recurva Kof. & Skogsb., 1928: 228.
León-Álvarez, 1983; Hernández-Becerril et al., 2003; Jal.

Dinophysis rotundata Clap. & J. Lachm., 1859: 6, pl. 20, fig. 16.
Nom. syn.: *Phalacroma rotundatum* (Clap. & J. Lachm.) Kof. & J. R. Michener, 1911: 290; *Prodinophysis rotundata* (Clap. & J. Lachm.) Balech, 1944: 429.

Gilbert & Allen, 1943; Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971**; Gilmartin & Revelante, 1978; Estrada & Blasco, 1979; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988c; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002 (as *Dinophysis* aff. *laevis*); Cortés-Lara et al., 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of BCP, GC (B.C., Son., Sin., Nay.), Oax.

Note: Although Licea-Durán et al. (1995) give a description and an electron micrograph referring to *Dinophysis rotundata*, we are skeptical about its correct identification. According to these authors, the left sulcal list is short and narrow, extending to the mediana of the cell. This characteristic does not correspond to real *D. rotundata*, whose left sulcal list extends well behind the mediana (see Schiller, 1933; Dodge, 1985; Balech, 1988a). Moreover, the photographed cell has a wide left sulcal list almost equal to the hypotheca in length, which is not in agreement with the description (Licea-Durán et al., 1995: pl. 6, fig. 7). Thus, neither the description nor the illustration corresponds to *D. rotundatum*. The picture agrees with *D. exigua* Kof. & Skogsb. (Kofoid & Skogsberg, 1928: 239, fig. 30; Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 2, 3): 86, pl. 1, fig. 4, 5). The indication of *Dinophysis* aff. *laevis* by Herrera-Galindo (2002) seems to be that of *D. rotundata*, although two different species are known under the same name: *Dinophysis laevis* Clap. & J. Lachm., which is considered by Schiller (1933) as a variety of *D. rotundatum*, and *D. laevis* (Bergh) C. H. G. Plate, which is a junior synonym of *D. arctica* Mereschkowsky, and is an Arctic-boreal or bipolar species.

Dinophysis rudgei J. Murray & Whitting, 1899: 331, pl. 31, fig. 9a, b.
Verdugo-Díaz, 1997 (as *D.* cf. *rudgei*); Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz, Bahía Concepción, B.C.S.).

Note: Verdugo-Díaz (1997) did not give the authors of the name of the species he found, so it is impossible to conclude if it is *Dinophysis rudgei* J. Murray & Whitting or *Dinophysis rudgei* (J. Murray & Whitting) T. H. Abé, which are different species. See the note for *D. whittingae*.

Dinophysis ruudii (Braarud) Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 2, 3): 84.
Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995; GC, B.C.

Note: Hernández-Becerril et al. (2003) present the data by Licea-Durán et al. (1995) on *D. ruudii* from the Gulf of California and refer to *Phalacroma contracta* Kof. & Skogsb., 1928, which is synonymous to *Dinophysis contracta* (Kof. & Skogsb.) Balech, 1967. However, Braarud (1935) considers his new species, *D. ruudii*, and

P. contractum different species and gives solid arguments in favour of that. We think that Hernández-Becerril et al. (2003) did not present their arguments to consider them synonymous or, at least, no did they discuss why they believe that the record of *D. ruudii* from the Gulf of California is *P. contracta*.

Dinophysis sacculus F. Stein, 1883: pl. 20, fig. 10.
Gárate-Lizárraga et al., 2001a; Hernández-Becerril et al., 2003, 2004a; W of BCP, GC (B.C.S.), tropical southeastern MP.

Dinophysis schroederi Pavill., 1909: 284, fig. 5.
Estrada & Blasco, 1979; Hernández-Becerril, 1988c: fig. 8; Hernández-Becerril et al., 2003; W of BCP.

Note: *D. schroederi* and *D. acuta* are morphologically very similar, so probably the former is a junior synonym of the latter.

Dinophysis schuettii J. Murray & Whitting, 1899: 331, pl. 31, fig. 10.
Gárate-Lizárraga, 1988**; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Hernández-Becerril, 1992***; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995**; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Herrera-Galindo, 2002 (as *D.* aff. *shuetti*); Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga (this study), Okolodkov (this study); Hernández-Becerril et al., 2003; GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), Jal., Gro. (Bahía de Potosí), Oax.

Dinophysis similis Kof. & Skogsb., 1928, pro parte: 247, fig. 31 (1, 2).
Okolodkov (this study); Oax. (Huatulco).

Note: The cells observed were 52-56.5 µm long and 39-45 µm wide (50 µm with sulcal lists).

Dinophysis sphaerica F. Stein, 1883, pro parte: pl. 20, fig. 3, 4.
León-Álvarez, 1983; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Hernández-Becerril et al., 2003; W of B.C.S., Jal., Oax.

Dinophysis tripos Gourret, 1883: 114, pl. 3, fig. 53.
Tax. syn.: *Dinophysis diegensis* Kof., 1907 (Univ. Cal. Publ. Zool. 3, 13): 313, pl. 33, fig. 57, 59-61; *D. diegensis* f. *curvata* Kof., 1907 (Univ. Cal. Publ. Zool. 6, 8): 313, pl. 33, fig. 58; *Dinophysis taylorii* Hernández-Becerril, 1992: 107, fig. 19, 20; *Dinophysis* sp. sensu Hernández-Becerril, 1988: 192, pl. 6, fig. 34, 35.

Estrada & Blasco, 1979; Hernández-Becerril, 1983, 1985a**, c*, 1987c, 1988a, c, 1992***; Colombo-Rivas, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Hernández-Becerril, 1992; Martínez-López, 1993a, b; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Hernández-Becerril et al., 2003; Morquecho-Escamilla, 2004; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; Peña-Manjarrez et al., 2005; Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of BCP, GC (B.C.S., B.C.), Jal.

Note: See the note for *D. caudata*.

Dinophysis uracantha F. Stein, 1883: pl. 20, fig. 22, 23.
Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2003; Oax.

Dinophysis urceola Kof. & Skogsb., 1928: 281, fig. 37, 1.
Martínez-López, 1993b; Hernández-Becerril & Meave del Castillo, 1994; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2003; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of B.C.S., Oax.

Dinophysis whittingae Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 2, 3): 85.
Nom. syn.: *Phalacroma rudgei* J. Murray & Whitting, 1899: 331, pl. 31, fig. 6a, b; non *Dinophysis rudgei* J. Murray & Whitting, 1899: 331, pl. 31, fig. 9a, b.
Hernández-Becerril et al., 2003; tropical southeastern MP.

Diplopsalis lenticula Bergh, 1881: 244, fig. 60-62.
Nom. syn.: *Glenodinium lenticula* (Bergh) Pouchet, 1883: 443, pl. 21, fig. 35.
González-Villalobos, 1971**; Gilmartin & Revelante, 1978; Estrada & Blasco, 1979 (obviously, by mistake, as *Dinophysis lenticula*); Hernández-Becerril, 1983, 1985a (as *Diplopsalis* cf. *lenticula*), 1987c, 1988a; Ortega-Banuel, 1985*; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; W of BCP, GC (B.C.S.), Mich., Oax.

Diplopsalopsis bomba (F. Stein) J. D. Dodge & Toriumi, 1993: 145, fig. 7, 8, 25.
Nom. syn.: *Diplopelta bomba* F. Stein ex Jörg., 1912: F. Stein, 1883, pro parte: 12, pl. 9, fig. 2-4.
Tax. syn.: *Peridiniopsis asymmetrica* L. Mangin, 1911: 31, fig. 1, 2; *Diplopsalis asymmetrica* (L. Mangin) Er. Lindem., 1928: 91; *Diplopsalopsis asymmetrica*

(L. Mangin) T. H. Abé, 1941: 134, fig. 24-31; *Dissodium asymmetrica* (L. Mangin) A. R. Loebl., 1970: 905.

Barreiro-Güemes, 1967*; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1988b***; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995** *** (as *Zygabikodinium lenticulatum*?); Esqueda-Lara, 2003; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004 (as *D.* cf. *bomba*); Morquecho-Escamilla, 2004 (as *D.* cf. *bomba*); W of B.C.S., GC (B.C.), Jal., Col., Mich.

Note: The illustrations of Licea-Durán et al. (1995: pl. 14, fig. 5a, c) with the indication to *Zygabikodinium lenticulatum* may also represent *Diplopsalopsis bomba*, which is more common in the MP, than *Preperidinium meunieri* (= *Z. lenticulatum*). In any case, the discriminative morphological features are not shown so as to be sure of the correct identification. Dodge & Toriumi (1993) mention the first apical plate (1') of the meta-type for *D. bomba*, which is obviously a mistake. This species has the 1' plate of the ortho-type. In the MP, we distinguished two morphotypes: one with the four-sided first intercalary plate of the epitheca and another with a five-sided plate, which are associated with the presence of 6 and 7 precingular plates, respectively (Okolodkov, this study). The taxonomic status of these morphotypes remains unclear.

Diplopsalopsis globula T. H. Abé, 1941: 132, fig. 20-23.

Nom. syn.: *Diplopelta globulus* (T. H. Abé) Balech, 1979 (Publ. Serv. Hidrogr. Naval B. Aires 655): 27, pl. 5, fig. 112-116.

Barreiro-Güemes, 1967; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Okolodkov (this study); Oax., Mich. (El Faro), Jal. (Barra de Navidad), Chis. (Paredón).

Note: The abnormal cell of *D. globula* with four apical plates was observed near El Faro, Mich., the first apical plate (1') being obliquely subdivided into two plates starting from the pore plate.

Diplopsalopsis orbicularis (Paulsen) Meunier, 1910: 46, pl. 3, fig. 14-17.

Nom. syn.: *Peridinium orbiculare* Paulsen, 1907: 11, fig. 10a-k.

Gilbert & Allen, 1943; González-Villalobos, 1971; Flores-Granados, 1986; Hernández-Becerril, 1987c (as *Protoperidinium orbiculare*); Ceballos-Corona, 1988; González-López, 1994, 2000 (as *Protoperidinium orbiculare*); Licea-Durán et al., 1995; GC (Son.), Mich.

Note: Hernández-Becerril (1987c) and González-López (1994, 2000), mention the name of *Protoperidinium orbiculare*, which is obviously a mistake for *Diplopsalopsis orbicularis* (= *Peridinium orbiculare*) and should be considered a nomen nudum (also see *Protoperidinium orbiculare*).

Diplopsalopsis ovata (T. H. Abé) J. D. Dodge & Toriumi, 1993: 145, fig. 29, 30.
Okolodkov et al., 2003; Mich. (El Faro).

Note: The only cell observed was 51 µm long and 51 µm wide.

Dissodinium pseudolunula E. V. Swift ex Elbr. & Drebes, 1978: 362, fig. 1.
Gárate-Lizárraga, 1988; Hernández-Becerril, 1988c; Gárate-Lizárraga et al., 1990; GC.

Note: See the note for *Pyrocystis elegans*. For complicated synonymy of *D. pseudolunula*, see Elbrächter & Drebes (1978).

Dissodinium rhomboides Matzen., 1933: 441, fig. 5.
Martínez-López, 1993b; W of B.C.S.

Note: Most likely, the species illustrated by Matzenauer (1933) belong to the genus *Pyrocystis* E. V. Swift ex Elbr. & Drebes (see the note for *P. elegans*). The schematic drawing of a very angulated cell does not allow the correct identification. The species is morphologically similar to *P. robusta* and *P. fusiformis*.

Dolichodinium lineatum (Kof. & J. R. Michener) Kof. & Adamson, 1933: 123, pl. 12, fig. 6-8, pl. 17, fig. 41, pl. 22, fig. 87, 88.
Okolodkov et al., 2003; Gro. (Zihuatanejo).

Note: The only examined cell was 76 µm long and 55 µm wide. The species has been previously reported from the tropical Pacific (Schiller, 1937).

Ensiculifera angulata Balech, 1988 (Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. 1): 202, pl. 83, fig. 11-14.
Okolodkov et al., 2003; Sin. (Mazatlán), Oax. (GT, Huatulco), Chis. (Paredón, Pto. Madero).

Note: Our cells were 19.5-42 µm long and 16.5-34 µm wide.

Ensiculifera mexicana Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 2, 3): 120, pl. 9, fig. 136-144.
Okolodkov et al., 2003; Gro. (Acapulco), Oax. (GT, Huatulco, Pto. Escondido), Chis. (Paredón).

Note: Our cells were 15-37 µm long and 15-31 µm wide.

Erythropsidinium sp.
Nom. syn.: *Erythropsis* sp.
Osorio-Tafall, 1943 (as *Erytropsis*); GC.

Note: Because the name of *Erythropsis* Hertwig is a later homonym of *Erythropsis* Lindl. (Sterculiaceae), it was replaced with *Erythropsidinium* P. C. Silva (Silva, 1960; Sournia, 1973).

Fragilidium mexicanum Balech, 1988 (An. Inst. Biol. UNAM 58): 480, fig. 1-9.
Balech, 1988b*; Okolodkov (this study); GC, B.C.S., Jal. (Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (Caleta de Campos, Playa Azul), Gro. (Acapulco, Bahía de Potosí, Vicente Gro.), Oax. (Huatulco).

Note: One should take into account that the designation of the apical plates in the description of the type species *Fragilidium heterolobum* Balech (Balech, 1959a) is different from that used by Balech (1988b) in the description of *F. mexicanum*. The plates 2', 3', 4' and 1' in the former correspond to 1', 2', 3' and 4' in the latter, respectively. Moreover, some errors in the designation of thecal plates in the key for identification of *Fragilidium* Balech ex A. R. Loebl. species (Balech, 1988b: 484) did not permit us to make a more detailed comparison of these two morphologically similar species.

Fragilidium subglobosum (Stosch) A. R. Loebl., 1980: 323.
Nom. syn.: *Helgolandinium subglobosum* Stosch, 1969: 576, fig. 1-6.
Okolodkov et al., 2003; Oax. (Golfo de Tehuantepec).

Note: The only identified cell was 45 µm and 41 µm wide.

Gaarderia compressa Carbonell-Moore, 1994 (Rev. Palaeobot. Palynol. 84): 94, pl. 3, fig. 14-19.
Okolodkov (this study); Oax. (Huatulco).

Note: Apart from a cell identified to the species level, a few rounded triangular cells of Podolampadaceae gen. spp. (the genus *Gaarderia* Carbonell-Moore or related genera) 76-86 µm long, 45-50 µm wide and 76-83 µm deep were observed from Oax. (GT, Huatulco).

Gambierdiscus toxicus Adachi & Fukuyo, 1979: 68, fig. 1-7.
Sierra-Beltrán et al., 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999**; Ochoa et al., 2002; Ochoa, 2003a, b; Gárate-Lizárraga, 2005**, this study; Okolodkov (this study); W of B.C.S. (Bahía Magdalena), GC (Bahía de La Paz, B.C.S.)

Note: We observed this species once in horizontal net hauls at Punta Diablo, La Ensenada de la Paz and Bahía de La Paz.

Glenodinium foliaceum F. Stein, 1883: pl. 3, fig. 22-26.
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Goniodoma concavum Gaarder, 1954: 27, fig. 32a-f

Non *Gonyaulax concava* (Gaarder) Balech, 1967 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ‘‘B. Rivadavia’’ Hidrobiol. 2, 3): 108, pl. 6, fig. 108-116, nec *Alexandrium concavum* (Gaarder) Balech, 1985: 38, fig. 17a, b.

Okolodkov et al., 2003; Gro. (Zihuatanejo).

Note: Our identification of this taxon is preliminary. The only examined cell, 59 µm long, 58 µm wide and 45 µm deep, had a higher hypotheca with more concave sides than in Gaarder (1954). Furthermore, the cingulum had a more pronounced displacement of one cingular width. While Gaarder pictured the cell having the 1' plate not contacting the cingulum and located on the left side of the epitheca, our specimen had the 1' plate of the ortho-type contacting both the cingulum and the pore plate, characteristic of such genera as *Protoperidinium* Bergh and *Alexandrium* Halim, which makes our identification preliminary even at the generic level. However, we disagree with Balech (1967, 1985), who placed *G. concavum* first into the genus *Gonyaulax* and then into *Alexandrium* Halim. Although the connection of the 1' plate and the pore plate in some *Alexandrium* species (e.g., *A. minutum* and *A. kutnerae* (Balech) Balech) is optional, the difference in the shape and connection of the 1' plate between *G. concavum* and *A. concavum* seems to us to be too big to consider them synonymous. Another discriminative feature that we consider important is the position of the cingulum, anterior in *G. concavum* and equatorial in *A. concavum* (only in Balech, 1967: pl. 6, fig. 108). The latter is characterized by a slightly anterior position of the left part of the cingulum.

Goniodoma orientale (Er. Lindem.) Balech, 1979 (Lilloa 55, 2): 101, pl. 2, fig. 1-12.

Okolodkov et al., 2003; Oax. (Pto. Escondido).

Note: The only cell studied was 56.5 µm long and 58.5 µm wide.

Goniodoma polyedricum (Pouchet) Jörg., 1899: 33.

Tax. syn.; *Goniodoma acuminatum* (Ehrenb.) F. Stein, 1883: 12, pl. 7, fig. 1-16, pl. 8, fig. 1, 2; non *Peridinium acuminatum* Ehrenb., 1838; *Heteraulacus polyedricus* (Pouchet) Drugg & Loebl., 1967: 183; *Triadinium polyedricum* (Pouchet) J. D. Dodge, 1981: 279, fig. 9-11.

González-Villalobos, 1971; Valero-Gamboa, 1980; Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1991, 1992; Hernández-Becerril, 1988a, c; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, Siqueiros-Beltrones, 1990; Licea-Durán et al., 1995***; Morquecho-Escamilla, 1996; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz,

2001; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003; W of B.C., GC (B.C.S., B.C.), Jal., Col., Mich., Oax.

Note: According to Sournia (1984), *Triadinium* Dodge is a superfluous name, so under the ICBN it is recommended to use the genus name *Goniodoma* F. Stein.

Goniodoma sphaericum J. Murray & Whitting, 1899: 325, pl. 27, fig. 3.
Nom. syn.: *Triadinium sphaericum* (J. Murray & Whitting) J. D. Dodge, 1981: 278.
González-Villalobos, 1971**; Hernández-Becerril, 1987c, 1988c**; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; Okolodkov (this study); GC, Jal. (Cabo Corrientes), Gro. (Bahía de Potosí), Oax. (Chacahua).

Note: The only measured cell was 38 µm long, 37 µm wide and 38 µm deep.

Gonyaulax cf. *alaskensis* Kof., 1911 (Univ. Cal. Publ. Zool. 8, 4): 249, pl. 17, fig. 45, 46, pl. 14, fig. 32.
Okolodkov (this study); Jal. (Barra de Navidad, Cabo Corrientes), Mich. (Playa Azul), Gro. (Vicente Gro.), Oax. (Chacahua, Huatulco).

Note: The specimens studied were 64.5-84 µm long (spines up to 6 µm) and 53-72 µm wide. The cingulum overhang was 0.5-0.7 cingulum widths and the displacement of the cingulum ends was 3-3.5 cingulum widths (0.5-1.5 and 4 in the original description by Kofoid (1911a), respectively).

Gonyaulax apiculata (Pénard) Entz, 1904: 12, fig. 4.
Hernández-Becerril, 1988c; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Note: It is the only freshwater species in the genus *Gonyaulax*. Their records are questionable because they are not documented with illustrations. Additionally, *G. apiculata* is not listed in a review of freshwater dinoflagellates in Mexico (Figueroa-Torres & Moreno-Ruíz, 2003).

Gonyaulax birostris F. Stein, 1883: pl. 4, fig. 20.
Tax. syn.: *Gonyaulax highleii* J. Murray & Whitting, 1899: 324, pl. 28, fig. 2a, b.
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Note: For a detailed discussion and the synonymy, see Carbonell-Moore (1996).

Gonyaulax brunii F.J.R. Taylor, 1976: 99, pl. 35, fig. 409a-d.
Hernández-Becerril, 1988c; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Ochoa, 2003a; W of B.C.S., GC (B.C.S.).

Gonyaulax conjuncta E. J. F. Wood, 1954: 258, fig. 161.
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Note: Most likely it is an *Alexandrium* sp., but the 1' plate (and probably the 6' plate) is pictured wrong.

Gonyaulax diegensis Kof., 1911 (Univ. Calif. Publ. Zool. 8, 4): 217, pl. 13, fig. 21-24, pl. 16, fig. 40.
González-Villalobos, 1971; Nienhuis, 1979, 1982; Hernández-Becerril, 1987c, 1988c; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; GC (B.C.S.), Jal., Col.

Gonyaulax digitalis (Pouchet) Kof., 1911 (Univ. Calif. Publ. Zool. 8, 4): 214, pl. 9, fig. 1-5.
Tax. syn.: ? *Spiniferites bentorii* (M. Rossignol) D. Wall & B. Dale, 1970: 47, pl. 1, fig. 26-30 (cyst stage).
González-Villalobos, 1971**; Blasco, 1977, 1978; Gilmartin & Revelante, 1978; Estrada & Blasco, 1979; Brinton et al., 1986; Flores-Granados, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a**, c** ***; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** *** (cysts); Gárate-Lizárraga, 1992 (as *Protogonyaulax digitale*), 2005**, this study; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995***; Ochoa et al., 1996, 1998, 2002; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Peña-Manjarrez et al., 2001 (cysts); Herrera-Galindo, 2002; Esqueda-Lara, 2003; Ochoa, 2003a; Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Gárate-Lizárraga et al., 2004c, 2005a, d; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; W of BCP, GC (B.C.S.), Son., Jal., Col., Gro. (Acapulco), Oax.

Note: Gárate-Lizárraga (1992) published, by mistake, the name of *Protogonyaulax digitale*, which is a nomen nudum (also see the note for *P. digitale*). Ochoa (2003a, b) published the name *Alexandrium digitale*, which is illegitimate, referring to *Gonyaulax digitale* as its synonym, without indication of the author, year and place of publication. Lewis et al. (2001: 145) doubt that *Spiniferites bentorii* is conspecific with *G. digitale* ''as the distribution of the cysts and motile cells would then be disjunct''.

Gonyaulax divergens García-Pamanes, 1987: 17, nomen nudum.

Note: Probably this name is a misspelled *Gonyaulax diegensis*.

Gonyaulax fragilis (F. Schütt) Kof., 1911 (Univ. Calif. Publ. Zool. 8, 4): 248, pl. 15, fig. 33.
Estrada & Blasco, 1979; Hernández-Becerril, 1988c**; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995*; Ochoa, 2003a; W of BCP, GC.

Gonyaulax fusiformis H. W. Graham, 1942: 50, fig. 63.
Hernández-Becerril, 1988a**; Martínez-López, 1993b; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; W of B.C.S., Mich., Oax.

Gonyaulax hyalina Ostenf. & J. Schmidt, 1901: 172, fig. 24.
Hernández-Becerril, 1988c; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Oax.

Gonyaulax kofoidii Pavill., 1909: 278, fig. 1.
Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; W of BCP, Sin.

Gonyaulax cf. *macroporos* L. Mangin, 1926: 73, fig. 16(1).
Okolodkov (this study); Sin. (Mazatlán).

Note: The only specimen studied was 24.5 µm long (26 µm with spines), 19 µm wide and 15 µm deep, with a displacement of the cingulum ends of 1.7 of the cingulum width. Our specimen satisfactorily corresponds to the description and illustration by Balech (1971a: 164, fig. 684). However, the observed cell is obviously compressed; it also has less displacement of the cingulum ends and two tiny antapical spines not described by Balech.

Gonyaulax milneri (J. Murray & Whitting) Kof., 1911 (Univ. Calif. Publ. Zool. 8, 4): 203.
Martínez-López, 1993b; W of B.C.S.

Gonyaulax minima Matzen., 1933: 450, fig. 17.
Hernández-Becerril, 1988a; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Oax.

Note: In our opinion, in his original description Matzenauer (1933) illustrated two or three different species from at least two genera. While the specimens in his Fig. 17a, b can be assigned to the genus *Gonyaulax*, the cells in Fig. 17c-e can hardly be ascribed to this genus. In particular, in Fig. 17e the cingulum is circular, without any displacement of its ends, so that it could be *Scrippsiella trochoidea*, considering similarity in cell shape in both taxa. Furthermore, *G. minima* is similar to *G. fragilis* sensu Dodge (1989).

Gonyaulax minuta Kof. & J. R. Michener, 1911: 271.
Gilmartin & Revelante, 1978; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Brinton et al., 1986; Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; GC (B.C., Sin.).

Gonyaulax monacantha Pavill., 1916: 21, pl. 1, fig. 78.
León-Álvarez, 1983; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1997; W of B.C.S., GC (B.C.S.), Jal.

Gonyaulax monospina Rampi, 1951 (Atti Accad. Lig. Sc. Lett. 9): 108, fig. 19.
Hernández-Becerril, 1988a; Esqueda-Lara, 2003; Okolodkov (this study); Col., Chis. (Paredón).

Note: Our cells were 32.5-33 μm long (36 μm with a spine) and 26-37 μm wide.

Gonyaulax ovalis J. Schill., 1929: 397, fig. 7a-d.
Santamaría del Ángel, 1986; GC (B.C.).

Gonyaulax pacifica Kof., 1907 (Univ. Calif. Publ. Zool. 3, 13): 308, pl. 30, fig. 37-39.
Tax. syn.: *Gonyaulax kofoidii* Pavill., 1909: 278, fig. 1.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Flores-Granados, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1988c** ***; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Son.), Jal., Col., Mich., Oax.

Gonyaulax polygramma F. Stein, 1883: pl. 4, fig. 15.
Barreiro-Güemes, 1967*; Round, 1967; González-Villalobos, 1971**; Estrada & Blasco, 1979; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987a, c, 1988a, c; Brinton et al., 1986; Flores-Granados, 1986; Nienhuis & Guerrero, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992 (as *Protogonyaulax polygramma*), 2005**; Millán-Núñez, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2001a, 2005d; Martínez-López, 1993b; Cortés-Altamirano et al., 1995b, 1996; Licea-Durán et al., 1995***; Verdugo-Díaz, 1997; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Herrera-Silveira, 1999; Herrera-Galindo, 2000a; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001, 2004; Herrera-Galindo, 2002*; Ochoa et al., 2002; Esqueda-Lara, 2003; Ochoa, 2003a; Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Bustillos-Guzmán et al., 2004; Hernández-Becerril et al., 2004b; Morquecho-Escamilla, 2004; Gárate-Lizárraga & Muñetón-Gómez, 2005a, b**; W of B.C.S., GC (B.C.S., B.C., Son.), Jal., Col., Mich., Oax.

Note: Herrera-Silveira (1999) refers to the occurrence of toxic red tides caused by this species. We consider this to be undocumented and therefore incorrect. Gárate-Lizárraga (1992) published, by mistake, the name of *Protogonyaulax polygramma*, which is a nomen nudum (also see the note for *P. polygramma*). Ochoa (2003a,

b) published the name *Alexandrium polygrama*, which is illegitimate, referring to *Gonyaulax polygramma* as its synonym, without indication of the author, year and place of publication.

Gonyaulax scrippsae Kof., 1911 (Univ. Calif. Publ. Zool. 8, 4): 228, pl. 13, fig. 26, 27, pl. 16, fig. 38.

Tax. syn.: *Spiniferites bulloideus* (Deflandre & Cookson) Sarjeant, 1970: 75 (cyst stage).

Hernández-Becerril, 1988c** (as *Gonyaulax scrippsae*?); Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003; Okolodkov et al., 2003; Morquecho-Escamilla, 2004 (cysts); Peña-Manjarrez et al., 2005 (as cysts**); W of B.C., GC (B.C.S.).

Gonyaulax sphaeroidea Kof., 1911 (Univ. Calif. Publ. Zool. 8, 4): 206, pl. 16, fig. 41, 42.

Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Sin.), Gro. (Acapulco).

Gonyaulax spinifera (Clap. & J. Lachm.) Diesing, 1866: 96.

Tax. syn.: *Spiniferites ramosus* (Ehrenb.) Mantell, 1854: 239; *Spiniferites mirabilis* (M. Rossignol) Sarjeant, 1970: 76; *Ataxiodinium choanum* Reid, 1977: 588, pl. 1, fig. 1-2 (cyst stages).

González-Villalobos, 1971**; León-Álvarez, 1983; Caballasi-Flores, 1985; Flores-Granados, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988c***; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** *** (cysts); Gárate-Lizárraga, 1992 (as *Protogonyaulax spinifera*), 2005**; Licea-Durán et al., 1995***; Morquecho-Escamilla, 1996, 2004** (also cysts); Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Banda et al., 2001 (cysts); Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Peña-Manjarrez et al., 2001 (cysts); Cortés-Lara et al., 2003; Esqueda-Lara, 2003; Lira-Beltrán et al., 2003 (cysts); Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003**, 2004; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; Alonso-Rodríguez, 2004; Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Gárate-Lizárraga et al., 2005a; Peña-Manjarrez et al., 2005 (also cysts**); W of B.C.S. and B.C., GC (Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Oax., Chis.

Note: Gárate-Lizárraga (1992) published, by mistake, the name of *Protogonyaulax spinifera*, which is a nomen nudum. According to Lewis et al. (1999), all three cyst stages given above are synonymous with the *Gonyaulax spinifera* group undifferentiated.

Gonyaulax turbynei J. Murray & Whitting, 1899: 323, pl. 28, fig. 4.

Flores-Granados, 1986; Hernández-Becerril, 1988c**; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Góngora-González, 2001; Esqueda-

Lara, 2003; Okolodkov (this study); GC (Bahía Concepción, B.C.S.; Son.), Jal., Col., Oax., Chis. (Pto. Madero).

Note: Our cells were 30 μm long and 25 μm wide.

Gonyaulax verior Sournia, 1973: 34.

Nom. syn.: *Gonyaulax diacantha* (Meunier) J. Schill., 1937: 300, fig. 309; non *G. diacantha* Athanassopoulos, 1931: 8, fig. 8.

Ceballos-Corona, 1988; Morquecho-Escamilla et al., 1996, 2000a; Góngora-González, 2001; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001, 2004; Ochoa et al., 2002; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003; Ochoa, 2003a; Alonso-Rodríguez et al., 2004b; Morquecho-Escamilla, 2004 (also cysts); Peña-Manjarrez et al., 2005; Okolodkov (this study); W of B.C., GC (B.C.S., Sin.), Mich., Col. (Manzanillo), Chis. (Pto. Madero).

Note: Ochoa (2003a, b) published the name *Alexandrium verior*, which is illegitimate, referring to *Gonyaulax verior* as its synonym, without indication of the author, year and place of publication.

Gonyaulax sp.

Syn.: *Nematosphaeropsis labyrinthea* (Ostenf.) Reid, 1974: 592, pl. 1, fig. 8, 9 (cyst stage).

Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** ***; GC.

Note: Although Sournia (1978) and Lewis et al. (1999) indicate that *N. labyrinthea* is a cyst stage of *Gonyaulax spinefera*, Martínez-Hernández & Hernández-Campos (1991) cautiously ascribe it to *Gonyaulax* sp.

Gotoius abei Matsuoka, 1988: 111, fig. 6A-D, 7A-B, pl. 5, fig. A-H.

Esqueda-Lara, 2003; Jal., Col.

Gotoius excentricus (Nie) Sournia, 1984: 350.

Okolodkov (this study); Oax. (Chacahua).

Note: The only specimen observed was 61 μm long, 66.5 μm wide and 65.5 μm deep.

Gymnodinium cf. *aequatoriale* Hasle, 1960: 32, fig. 25.

Hernández-Becerril, 1983, 1985a; GC.

Gymnodinium aff. *aurantium* P. H. Campbell, 1973: 136, 384, pl. 6, fig. 33a-d.

Santoyo-Reyes et al., 1999; Herrera-Galindo, 2002; B.C.S., Oax.

Gymnodinium auratum Kof. & Swezy, 1921: 187, fig. Y13, pl. 2, fig. 20.
Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Oax.

Gymnodinium catenatum H. W. Graham, 1943: 259, fig. 1, 2.
Graham, 1943; Osorio-Tafall, 1943; González-Villalobos, 1971; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a, b, 1985; Cortés-Altamirano & Rojas-Trejo, 1982; Morey-Gaines, 1982; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Priego-Martínez, 1985**; Mee et al., 1986; Cortés-Altamirano, 1987** ***, 1995, 2002**; Hernández-Becerril, 1987c; Muñoz-Cabrera, 1989; Saldate-Castañeda et al., 1991; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 1991***, 1992*; Cortés-Altamirano et al., 1995a, b, c, 1996, 1999, 2002, 2004b; Gárate-Lizárraga, 1995*, 1996, 2002, 2005**; Gárate-Lizárraga et al., 1995, 2001a, b, 2002a, c, 2003a, 2004b**, c, 2005a**, b-d; Licea-Durán et al., 1995***; Sierra-Beltrán et al., 1995; Ochoa et al., 1996, 1998, 2002; Cortés-Altamirano & Alonso-Rodríguez, 1997**; Manrique & Molina, 1997; Verdugo-Díaz, 1997; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Gómez-Aguirre, 1998, 2003*; Ochoa et al., 1998; Aguirre-Gómez et al., 1999; Blanco-Blanco et al., 1999; Herrera-Silveira, 1999; Cortés-Altamirano et al., 1999, 2000; Góngora-González et al., 1999; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999**; Ramírez-Camarena et al., 1999; Ronsón-Paulin, 1999; Cabrera-Mancilla et al., 2000; Herrera-Galindo, 2000a, b, 2002**; Morales-Blake et al., 2000**; Morquecho et al., 2000a, b (also cysts); Figueroa-Torres & Zepeda-Esquivel, 2001**; Góngora-González, 2001; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001, 2003**, 2004; Band-Schmidt et al., 2002, 2004a, b**, c (also cysts), 2005a; Flores et al., 2002; Gómez-Villareal & Durán-Salguero, 2002; Alonso-Rodríguez, 2003* **, 2004; Alonso-Rodríguez & Páez-Osuna, 2003; Band-Schmidt, 2003; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003; Gómez-Aguirre et al., 2003; Ochoa, 2003a, b; Páez-Osuna et al., 2003; Palomares-García et al., 2003, 2004; Alonso-Rodríguez et al., 2004a, b* **, 2005**; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Bustillos-Guzmán et al., 2004, 2005; Cortés-Altamirano & Licea-Durán, 2004; Cortés-Lara et al., 2004; Morquecho-Escamilla, 2004** (also cysts); Sierra-Beltrán et al., 2004; García-Hernández et al., 2005; Pérez-Cruz et al., 2005; Poot-Delgado et al., 2005; GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Gro., Oax.

Gymnodinium clorophorum Elbr. & Schnepf, 1996: 382, fig. 1-39.
Hernández-Becerril & Bravo-Sierra, 2000; GC.

Gymnodinium costatum Kof. & Swezy, 1921: 200, fig. Z10, pl. 3, fig. 33.
González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Gymnodinium danicans Castro-Sánchez, 1998: 53, 55, nomen nudum.

Note: Possibly an error for *Glenodinium danicum*, which is synonymous to *Peridiniella danica*.

Gymnodinium fuscum (Ehrenb.) F. Stein, 1878: 95, 97; 1883: pl. 2, fig. 14-18.
Cohen-Fernández, 2000; W of B.C.S.

Gymnodinium gracile Bergh, 1881: 251, pl. 16, fig. 68, 69.
Tax. syn.: *Gymnodinium abbreviatum* Kof. & Swezy, 1921: 180, fig. Z7, pl. 6, fig. 63; non *G. gracile* Kof. & Swezy, 1921: 214, fig. Z3, pl. 2, fig. 19.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; González-López, 1994, 2000; GC, Mich.

Note: All the records of this species in the MP are referred to as *G. abbreviatum*. According to Elbrächter (1979), *G. gracile* Bergh and *G. abbreviatum* Kof. & Swezy are obviously conspecific. However, due to the much better quality of the illustrations by Kofoid & Swezy (1921), all subsequent authors identified their specimens of *G. gracile* Bergh as *G. abbreviatum*. The confusion is even worse because Kofoid & Swezy (1921) described another species as *G. gracile*, which should be considered a later homonym.

Gymnodinium cf. *hamulus* Kof. & Swezy, 1921: 218, fig. Y5, pl. 9, fig. 97.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a; GC.

Gymnodinium herbaceum Kof. & Swezy, 1921: 220, fig. Y17, pl. 4, fig. 44.
Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982b (as *G.* cf. *herbaceum*); Gárate-Lizárraga, 1992 (as *G.* cf. *herbaceum*); Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of BCP, GC, B.C.S.

Gymnodinium impudicum (Fraga & I. Bravo in Fraga, I. Bravo, M. Delgado, J. M. Franco & Zapata) G. Hansen & Moestrup in Daugbjerg, G. Hansen, Larsen & Moestrup, 2000: 305.
Nom. syn.: *Gyrodinium impudicum* Fraga & I. Bravo in Fraga, I. Bravo, M. Delgado, J. M. Franco & Zapata, 1995: 515.
Cortés-Altamirano et al., 1999; Alonso-Rodríguez, 2004; Sin.

Note: Hallegraeff & Fraga (1996) and Cho et al. (2001) mention that *Cochlodinium polykrikoides* can be mistaken for *Gymnodinium catenatum* and *Gyrodinium impudicum*. Cortés-Altamirano & Alonso-Rodríguez (1997) recorded several blooms of *G. catenatum* during autumn 1997 in Bahía de Mazatlán, Sinaloa, and later re-

identified it as *G. impudicum* (Cortés-Altamirano et al., 1999). However, Cortés-Altamirano (2002) again re-identified this species as *Cochlodinium catenatum*. In more recent work, Alonso-Rodríguez (2004), mentions cysts of *G. impudicum* for the Mazatlán area.

Gymnodinium incoloratum W. Conrad & Kuff., 1954: 96, pl. 9, fig. 3.
Cortés-Altamirano & Licea-Durán, 1999**; Alonso-Rodríguez & Páez-Osuna, 2001, 2003; Páez-Osuna et al., 2003; Alonso-Rodríguez et al., 2004b; Sin.

Gymnodinium instriatum (Freud. & J. J. Lee) Coats, 2002: 522.
Nom. syn.: *Gyrodinium instriatum* Freud. & J. J. Lee, 1963: 182, figs. 8-17.
Alonso-Rodríguez, 2003* **; Alonso-Rodríguez et al., 2003, 2004b* **; Hernández-Becerril et al., 2004b; Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Sin.), Col.

Gymnodinium lohmannii Paulsen, 1908: 99, fig. 137A-D.
Gilmartin & Revelante, 1978; Hernández-Becerril, 1987c; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Gymnodinium mirabile Pénard, 1891: 11, 14, 16, 22-25, 30, 56, pl. 5, fig. 1-7.
Cortés-Lara, 1985; Hernández-Becerril, 1986 (as *G.* cf. *mirabile*); González-López, 1994; Licea-Durán et al., 1995; W of B.C., GC.

Gymnodinium mitratum J. Schill., 1933: 386, fig. 396a-c.
Gilmartin & Revelante, 1978; Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1987c; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; GC, B.C.

Gymnodinium peridinium Ochoa, Hernández-Becerril, Lluch-Cota, Arredondo-Vega, Núñez-Vázquez, Heredia-Tapia, Pérez-Linares & Alonso-Rodríguez, 2002: 121 (table 20), nomen nudum; *G. peridinium* Ochoa, 2003a: 508, nomen nudum; *G. peridinium* Ochoa, 2003b: 12, nomen nudum.

Note: Ochoa et al. (2002) and Ochoa (2003a, b) refer to the work by Cortés-Altamirano et al. (1996), who discuss the presence of "*Gymnodinium*, *Peridinium*" or *Gymnodinium peridinium* as red-tide producers in the Bay of Acapulco-Pto. Marqués area, Gro. A Spanish version of the same article was also published by Cortés-Altamirano et al. (1995b) and contains the same information.

Gymnodinium punctatum Pouchet, 1887: 105, pl. 10, fig. 7.
Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995; GC (B.C.).

Gymnodinium rhomboides F. Schütt, 1895: 163, pl. 21, fig. 63.
Santamaría del Ángel, 1986; Herrera-Galindo, 2002 (as *G.* aff. *romboides*); GC (B.C.), Oax.

Gymnodinium rubrum Kof. & Swezy, 1921: 253, fig. A, Y4, pl. 8, fig. 86.
Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), Oax.

Gymnodinium simplex (Lohmann) Kof. & Swezy, 1921: 256, fig. BB8.
Kiefer & Lasker, 1975; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c; Santamaría del Ángel, 1986; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Góngora-González, 2001; GC, B.C.

Gymnodinium tripos var. *ponctic.* Ochoa, Hernández-Becerril, Lluch-Cota, Arredondo-Vega, Núñez-Vázquez, Heredia-Tapia, Pérez-Linares & Alonso-Rodríguez, 2002: 122 (table 20), nomen nudum; *G. tripos* var. *ponctic.* Ochoa, 2003a: 508, nomen nudum; *G. tripos* var. *ponctic.* Ochoa, 2003b: 13, nomen nudum.

Note: Obviously, Ochoa et al. (2002) and Ochoa (2003a, b) wrote a wrong name instead of *Ceratium tripos* var. *ponticum*, which we consider a misidentified *C. balechii*.

Gymnodinium vestificii F. Schütt, 1895: 168, pl. 25, fig. 85.
Santamaría del Ángel, 1986; GC (B.C.).

Note: As noted by Lebour (1925), *G. vestificii* bears a strong resemblance to *Katodinium glaucum* (M. Lebour) A. R. Loebl. These two taxa are probably conspecific.

Gymnodinium viridescens Kof., 1931: 19, pl. 1, fig. 2.
Ceballos-Corona, 1988; Mich.

Gymnodinium sp.
Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 1992*; Sin.

Note: A cell illustrated by Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén (1992) under the name of *Peridinium* sp. most likely belongs to the genus *Gymnodinium*.

Gyrodinium falcatum Kof. & Swezy, 1921: 299, fig. CC11.
Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de la Paz, B.C.S.), Oax.

Gyrodinium fissum (Levander) Kof. & Swezy, 1921: 300, fig. DD8, pl. 9, fig. 95.
Morey-Gaines, 1982; Sin.

Gyrodinium cf. *fulvum* Kof. & Swezy, 1921: 306, fig. DD9, pl. 7, fig. 70.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a; GC.

Gyrodinium fusiforme Kof. & Swezy, 1921: 307, fig. EE4, 8.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a (as *Gyrodinium* cf. *fusiforme*); Santamaría del Ángel, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC, B.C., Oax.

Gyrodinium herbaceum Kof. & Swezy, 1921: 310, fig. DD6, pl. 10, fig. 109.
Barreiro-Güemes, 1967; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982b (as *G. herbaceum*?); Pastén-Miranda, 1983 (as *G. herbaceum*?); Caballasi-Flores, 1985; Priego-Martínez, 1985; Hernández-Becerril, 1987c; Verdugo-Díaz, 1993 (also as *G.* cf. *herbaceum*), 1997 (also as *G.* cf. *herbaceum*); Licea-Durán et al., 1995; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Palomares-García et al., 2002; W of BCP, GC (B.C.S., Sin.).

Gyrodinium lacryma (Meunier) Kof. & Swezy, 1921: 314, fig. EE6.
Peña-Manjarrez et al., 2005; W of B.C.

Gyrodinium cf. *ochraceum* Kof. & Swezy, 1921. 321, fig. DD17, pl. 7, fig. 76, 82.
Hernández-Becerril, 1986 (erroneously, as *Gymnodinium* cf. *ochraceum*); W of B.C.

Gyrodinium spirale (Bergh) Kof. & Swezy, 1921: 332, fig. DD14, pl. 4, fig. 43.
Barreiro-Güemes, 1967*; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995* ***; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Cortés-Altamirano & Licea-Durán, 1999** ***; Herrera-Galindo, 2000a, 2002*; Góngora-González, 2001; Alonso-Rodríguez & Páez-Osuna, 2003; Ochoa, 2003a; Páez-Osuna et al., 2003; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; Gárate-Lizárraga, 2005**; Sierra-Beltrán et al., 2004; Peña-Manjarrez et al., 2005; GC (B.C.S, Sin.), Oax.

Halodinium cf. *minor* Bujak, 1984: 196 pl. 4 fig. 18-20.
Peña-Manjarrez et al., 2005** (as cysts); W of B.C.
Note: This species is given by Peña-Manjarrez et al. (2005) as a dinoflagellate cyst. However, at present it is classified by most palynologists as a thecamoebian.

Heterocapsa niei (A. R. Loebl.) Morrill & A. R. Loebl., 1981: 63, fig. 1-3.
Góngora-González, 2001; Bustillos-Guzmán et al., 2004; Gárate-Lizárraga, 2005d, this study; GC (Bahía de La Paz, Bahía Concepción, B.C.S.).

Heterocapsa triquetra (Ehrenb.) F. Stein, 1883: 13, pl. 3, fig. 30-40.
Nom. syn.: *Peridinium triquetrum* (Ehrenb.) M. Lebour, 1925: 109, pl. 18, fig. 2.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c; Caballasi-Flores, 1985 (as *Peridinium triqueta*); González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Gárate-Lizárraga (this study); Okolodkov (this study); W of B.C.S. and B.C., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Sin.), Chis. (Paredón).

Note: The cell studied was 26.5 µm long, 20 µm wide and 17.5 µm deep.

Heterodinium blackmanii (J. Murray & Whitting) Kof., 1906 (Univ. Calif. Publ. Zool. 2, 8): 358.
Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; MP.

Heterodinium inaequale Kof., 1906 (Univ. Calif. Publ. Zool. 2, 8): 354, pl. 18, fig. 9, 10.
Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz).

Heterodinium milneri (J. Murray & Whitting) Kof., 1906 (Univ. Calif. Publ. Zool. 2, 8): 353.
Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz).

Heterodinium murrayi (J. Murray & Whitting) Kof., 1906 (Univ. Calif. Publ. Zool. 2, 8): 353.
Nom. syn.: *Peridinium tripos* J. Murray & Whitting, 1899: 327, pl. 30, fig. 4a, b; non *P. tripos* (O. F. Müll.) Ehrenb., 1833: 272.
Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; GC (Bahía Concepción, B.C.S.).

Note: Martínez-López & Gárate-Lizárraga (1994) mentioned *Protoperidinium tripos*, which is a nomen nudum (see the note) following Yamaji (1982), who mistakenly ascribed this name to Murray & Whitting. Hernández-Becerril (1993) illustrated *Heterodinium murrayi* Kof.; however, the origin of the illustrated cell is the area beyond Mexican waters (D. U. Hernández-Becerril, pers. comm.).

Heterodinium sp.
Round, 1967; Lapota & Losee, 1984; Verdugo-Díaz, 1997; B.C.S., GC.

Histioneis biremis F. Stein, 1883: pl. 22, fig. 13.
Hernández-Becerril & Meave del Castillo, 1994; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; GC, Oax, GT.

Histioneis crateriformis F. Stein, 1883: 25, pl. 22, fig. 5, 6.
Okolodkov (this study); Gro. (Acapulco).

Note: The only specimen observed had a total length 62 µm (the body length 29 µm) and a total width 43 µm (the body width 29 µm).

Histioneis cymbalaria F. Stein, 1883: 25, pl. 22, pl. 7, non 8-10.
Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; MP.

Histioneis isselii Forti, 1932: 539, fig. 1.
Hernández-Becerril, 1988a**, b***; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2003; Oax.

Histioneis mitchellana J. Murray & Whitting, 1899: 335, pl. 33, fig. 3.
Hernández-Becerril, 1988c; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; Esqueda-Lara et al., 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; GC, Col.

Histioneis para J. Murray & Whitting, 1899: 333, pl. 32, fig. 4a-c.
Nom. syn.: *Parahistioneis para* (J. Murray & Whitting) Kof. & Skogsb., 1928: 601, fig. 85(6). Hernández-Becerril, 1988a; Hernández-Becerril et al., 2003; Mich.

Histioneis paraformis (Kof. & Skogsb.) Balech, 1971: 14, pl. 3, fig. 47-49.
Nom. syn.: *Parahistioneis paraformis* Kof. & Skogsb., 1928: 598, pl. 19, fig. 3, 6, fig. 93(4); ? *Parahistioneis acuta* Böhm, 1931 in J. Schill., 1933: 216, fig. 206.
Gárate-Lizárraga, 1988*; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, 1994, 2000; Hernández-Becerril et al., 2003 (as *Histioneis acuta* (Böhm) Sournia and *H. paraformis* (J. Murray & Whittingae) Sournia); GC.

Note: Hernández-Becerril et al. (2003) mistakenly ascribe this species to different authors, with the orthographic error for Whitting, as *Histioneis paraformis* (J. Murray & Whittingae) Sournia. Although Hernández-Becerril et al. (2003) also mention *Histioneis acuta* (Böhm) Sournia, this binomial seems to be a nomen nudum.

Histioneis pieltainii (B. F. Osorio) Okolodkov comb. nov.
Bas.: *Parahistioneis pieltainii* B. F. Osorio, 1942 (An. Esc. Nac. Cienc. Biol. 2): 444, fig. 13, 14.
Osorio-Tafall, 1942; Hernández-Becerril et al., 2003; Oax.

Note: The only specimen was 30 µm long (80 µm with lists) and 35 µm deep (47.5 µm with lists). It was collected from the Gulf of Tehuantepec during a bloom of *Pyrodinium bahamense*, and it is very similar to *Histioneis karstenii*. However, in *H. karstenii* the third rib (R3) is fairly weak and curved (S-shaped) and the left sulcal list is reticulated. Our specimen has a straight thick R3, as in *Parahistioneis pieltanii*, which differentiates it from *H. karstenii*, but the former has a reduced lobe of the sulcal list behind R3, - the two diagnostic features most important, according to Osorio-Tafall (1942). Both species have been recorded from the eastern tropical Pacific, and *H. karstenii* also from the Ligurian Sea, the western Mediterranean (Rampi, 1940, 1947), although the Mediterranean cells have an almost straight R3, which is significantly thicker than the second (fission) rib (R2). Additionally, our specimen has a rib that runs posteriorly along the ventral margin of the left sulcal list between R2 and R3 and is about parallel to the margin, similar to that in *H. rotundata* Kof. & J. R. Michener, with which *H. pieltainii* has a number of features in common. However, *H. rotundata* is twice as small, and unlike *H. pieltanii* and *H. karstenii*, in this species the left sulcal list ends somewhat ventrally to the antapex, without the lobe behind R3, and the posterior cingular list has on each side five to six simple complete radial ribs. *H. costata* Kof. & J. R. Michener is another species reported from the eastern tropical Pacific, that shares many morphological features with all three species previously discussed. However, it is somewhat smaller than *H. pieltainii* and *H. karstenii* and almost lacks the lobe of the left sulcal list behind R3, the latter being slightly undulated and as thin as R2 (Kofoid & Skogsberg, 1928). The name of *Histioneis pieltainii* Osorio-Tafall erroneously appeared in the work by Hernández-Becerril et al. (2003).

Histioneis pulchra Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 205, pl. 16, fig. 99.
Martínez-López, 1993b; W of B.C.S.

Histioneis schilleri Böhm, 1931 (Arch. Protistenk. 75): 499, fig. 5, 6.
Hernández-Becerril, 1988c**; González-López, 1994, 2000; GC, Jal.

Note: Taylor (1976) considers *H. schilleri* synonymous to *H. mitchellana*. Hernández-Becerril (1988c) noted that his only specimen of *H. schilleri* is similar to *H. depressa* J. Schill. illustrated by Balech (1971b: pl. 2, fig. 18).

Karenia brevis (Davis) G. Hansen & Moestrup, 2000 in Daugbjerg, G. Hansen, Larsen & Moestrup, 2000: 308.
Nom. syn.: *Gymnodinium breve* Davis, 1948: 358, fig. 1, 2.
Gómez-Aguirre & Santoyo-Reyes, 1975 (as *Gymnodinium brevis*?); Ceballos-Corona, 1988; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC, Oax.

Karenia mikimotoi (Miyake & Kominami ex Oda) G. Hansen & Moestrup, 2000 in Daugbjerg, G. Hansen, Larsen & Moestrup, 2000: 308, fig. 3A, B.
Cortés-Altamirano & Alonso-Rodríguez, 1997; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Sin.

Katodinium glaucum (Lebour) A. R. Loebl., 1965: 16.
Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; GC (B.C.S.).

Katodinium sp.
Góngora-González, 2001; GC (B.C.S.).

Kofoidinium lebourae (Pavill.) F. J. R. Taylor, 1976: 185, pl. 39, fig. 477.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994; Verdugo-Díaz, 1997; GC (B.C.S.).

Kofoidinium pavillardii Cachon & Cachon-Enj., 1967: 429, fig. 1-3, 5, 8a, pl. 1, fig. 1-5.
Morquecho-Escamilla, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Okolodkov (this study); GC (B.C.S.), Gro. (Zihuatanejo).
Note: The only studied cell was 162 µm long and 148 µm wide.

Kofoidinium splendens Cachon & Cachon-Enj., 1967: 437, fig. 6a, 7, pl. 4, fig. 6-10.
Gárate-Lizárraga, 1992; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Esqueda-Lara et al., 2003; W of B.C.S., Jal., Col.

Kofoidinium velelloides Pavill., 1928: 1, fig. A, B.
Góngora-González, 2001; Okolodkov (this study); GC (Bahía Concepción, B.C.S.), Gro. (Acapulco).
Note: The only cell identified was 146 µm long, with a nucleus of 25 µm in diameter.

Latifascia subantarctica (Balech) Okolodkov comb. nov.
Bas.: *Heteroschisma subantarcticum* Balech, 1971 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Inst. Nac. Invest. Cienc. Natur., Hidrobiol. 3, 1): 48, pl. 4, fig. 39-48.
Hernández-Becerril et al., 2003; tropical southeastern MP.

Note: The name of the genus *Heteroschisma* Kof. & Skogsb., 1928, is illegitimate under the ICZN and has been replaced by *Latifascia* Loebl. & A. R. Loebl., 1966 (Stud. Trop. Oceanogr. 3: 38). This name is conserved under the ICBN (see Appendix IIIA in Greuter et al., 2000: 160).

Lingulodinium polyedra (F. Stein) J. D. Dodge, 1989: 291, fig. 1H, I, 34-38.
Nom. syn.: *Gonyaulax polyedra* F. Stein, 1883: 13, pl. 4, fig. 7-9.
Tax. syn: *Lingulodinium machaerophorum* (Deflandre & Cookson) D. Wall, 1967: 109 (cyst stage).
Gilbert & Allen, 1943; Osorio-Tafall, 1943; Round, 1967; González-Villalobos, 1971**; Smayda, 1975; Blasco, 1977, 1978; Packard et al., 1978; Estrada & Blasco, 1979; Otero-Dávalos, 1981; Morey-Gaines, 1982; León-Álvarez, 1983; Rojas-Trejo, 1984; Hernández-Becerril, 1985c*, 1986, 1987c, 1988c**; Priego-Martínez, 1985; Brinton et al., 1986; Flores-Granados, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1996, 2005**, this study; Hernández-Becerril, 1988a, c; Muñoz-Cabrera, 1989; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2000; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** ***(cysts); Saldate-Castañeda et al., 1991; Martínez-López, 1993b; Orellana-Cepeda et al., 1993; Cortés-Altamirano et al., 1995b, 1996; Licea-Durán et al., 1995** ***; Morquecho-Escamilla, 1996; Ochoa et al., 1996, 1998, 2002; Manrique & Molina, 1997 (as *Gonyaulax* cf. *polyedra*); Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Ronsón-Paulin, 1999; Santoyo-Reyes et al., 1999; Herrera-Galindo, 2000a, 2002*; Morquecho-Escamilla et al., 2000b (also cysts); Góngora-González, 2001; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001, 2003** ***, 2004**; Peña-Manjarrez et al., 2001 (cysts), 2002a, b; Herrera-Galindo, 2002; Gómez-Aguirre, 2003*; Ochoa, 2003a; Páez-Osuna et al., 2003; Alonso-Rodríguez, 2004; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Bustillos-Guzmán et al., 2004; Morquecho-Escamilla, 2004** *** (also cysts); Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Peña-Manjarrez et al., 2005** (also cysts); W of B.C.S. and B.C., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Mich., Gro. (Acapulco), Oax.

Note: In Licea-Durán et al. (1995: pl. 7, fig. 4a) there is a mistake. They give a mirror image of this species. Ochoa (2003a, b) published the name *Alexandrium polyedra*, which is illegitimate, referring to *Gonyaulax polyedra* as its synonym, without indication of the author, year and place of publication.

Mesoporos perforatus (Gran) Lillick, 1937: 497.
Nom. syn.: *Porella perforata* J. Schill., 1928 (Arch. Protistenk. 61, 1): 55, fig. 12.
Barreiro-Güemes, 1967; Santoyo-Reyes & Signoret, 1980; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; Okolodkov (this study); GC, Oax. (GT).

Noctiluca mirabilis Brinton, Fleminger & Siegel-Causey, 1986: 228, nomen nudum.
Note: Most likely it is *Noctiluca scintillans*.

Noctiluca scintillans (Macartney) Kof. & Swezy, 1921: 407, fig. KK1-6.
Tax. syn.: *Noctiluca miliaris* Suriray, 1836: 1-16, pl. 1, 2.
Streets, 1878; Gilbert & Allen, 1943; Osorio-Tafall, 1943; Barreiro-Güemes, 1967*; Gómez-Aguirre et al., 1974; Smayda, 1975; Blasco, 1977; Nienhuis, 1979, 1982; García-Pamanes, 1982; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Priego-Martínez, 1985; Nienhuis & Guerrero, 1986; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a, c; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1991, 1992, 1995*, 1996, 2005; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 1995, 2000, 2001a, b, 2002d, 2005d; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 1991**, 1992; Martínez-López, 1993b; Orellana-Cepeda et al., 1993; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; Cortés-Altamirano, 1995, 2002**; Cortés-Altamirano et al., 1995b, c, 1996, 1999, 2002, 2004b; Gómez-Aguirre, 1995, 1998; Licea-Durán et al., 1995**; Morquecho et al., 1996, 2000a; Ochoa et al., 1996, 1997, 1998; Manrique & Molina, 1997; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Herrera-Silveira, 1999; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Ronsón-Paulin, 1999; Figueroa-Torres & Zepeda-Esquivel, 2001**; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Alonso-Rodríguez, 2003* **, 2004; Esqueda-Lara, 2003; Esqueda-Lara et al., 2003 (as *Noctiluca* sp.); Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003; López-Cortés et al., 2003; Ochoa, 2003a, b; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **, 2005**; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Cortés-Lara et al., 2004; Sierra-Beltrán et al., 2004; Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., Son., Sin.), Jal., Col., Mich., Oax.

Oblea rotunda (M. Lebour) Balech ex Sournia, 1973: 49.
Okolodkov et al., 2003; Col. (Manzanillo), Oax. (GT).
Note: The studied cells were 29 µm long and 27 µm wide.

Operculodinium janduchenei Head, D. R. Norris & P. J. Mudie, 1989: 459, pl. 4, fig. 7-8, 12.
Peña-Manjarrez et al., 2005** (as cyst); W of B.C.
Note: The vegetative stage affinity is unknown (Marret & Zonneveld, 2003; F. Marret, pers. comm.).

Ornithocercus cristatus Matzen., 1933: 447, fig. 11.
Hernández-Becerril & Meave del Castillo, 1994; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2003; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Okolodkov (this study); Oax.

Note: The only observed cell was 33 µm long (43 µm with lists), 24 µm wide and 31 µm deep (47 µm with sulcal lists). *O. cristatus* seems to be a collective name for the known *Ornithocercus* species (*O. magnificus*, *O. thumii*, *O. steinii*, *O. quadratus*, and probably some others) with an undeveloped left sulcal list.

Ornithocercus formosus Kof. & J. R. Michener, 1911: 300.
Martínez-López, 1993b; Hernández-Becerril et al., 2003; W of BCP.

Ornithocercus galea (Pouchet) T. H. Abé, 1967 (Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 15, 2): 83, fig. 30.
Hernández-Becerril et al., 2004a; Meave del Castillo et al., 2005a; tropical southeastern MP.

Ornithocercus heteroporoides T. H. Abé, 1967 (Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 15, 2): 83, fig. 30.
Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; MP.

Ornithocercus heteroporus Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 206, pl. 12, fig. 70.
González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1988c* (as *O. heteroporus*?); Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Meave del Castillo et al., 2005a; Okolodkov (this study); Jal., Col., Mich. (Caleta de Campos, Playa Azul), Gro. (Zihuatanejo), Oax.

Note: The only cell measured was 35 µm long (54.5-70 µm with lists) and 33-37 µm deep (43-59 µm with lists).

Ornithocercus magnificus F. Stein, 1883, pro parte: 26, pl. 23, fig. 1, 2.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971*; Colombo-Rivas, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a**, c; Gárate-Lizárraga, 1988**; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000 (as *O.* cf. *magnificus*); Herrera-Galindo, 2002 (as *O.* aff. *magnificus*); Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 2004; Meave del Castillo et al., 2005a; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Gárate-

Lizárraga (this study); W of B.C.S., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), Jal., Col., Gro. (Acapulco), Oax.

Ornithocercus orbiculatus Kof. & J. R. Michener, 1911: 300.
Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; MP.

Ornithocercus quadratus F. Schütt, 1900: 5, fig. 1-4, 12, 13.
Hernández-Becerril, 1988c** ***; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Meave del Castillo et al., 2005a; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of B.C.S. and B.C., Oax.

Ornithocercus skogsbergii T. H. Abé, 1967 (Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 15, 2): 85, fig. 31.
Martínez-López, 1993b; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Hernández-Becerril et al., 2003; W of B.C.S.

Ornithocercus splendidus F. Schütt, 1893: 272, fig. 82; 1895: 19, pl. 5, fig. 22.
González-Villalobos, 1971; Ortega-Banuel, 1985*; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; GC, Jal., Col.

Ornithocercus steinii F. Schütt, 1900, pro parte: fig. 5, 6.
Tax. syn.: *O. serratus* Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 206, pl. 15, fig. 93.
González-Villalobos, 1971**; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Colombo-Rivas, 1986; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Meave del Castillo et al., 2005a; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of BCP, Sin., Jal., Col., Mich., Oax.

Ornithocercus thumii (A. Schmidt) Kof. & Skogsb., 1928: 540, fig. 81, 82, pl. 18, fig. 4-6.
Colombo-Rivas, 1986; Hernández-Becerril, 1988c**; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995**; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Ochoa, 2003a; Meave del Castillo et al., 2005a; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; GC, Jal., Col., Oax.

Ostreopsis lenticularis Fukuyo, 1981: 970, 972, fig. 30-34.
Gárate-Lizárraga, 2005; GC (B.C.S.).

Ostreopsis marinus M. A. Faust, 1999: 93, fig. 1-5, 17(2).
Gárate-Lizárraga, 2005**; W of B.C.S.

Ostreopsis ovata Fukuyo, 1981: 971, 972, fig. 35-38, 54, 55.
Sierra-Beltrán et al., 1998; Núñez-Vázquez et al., 2000; Núñez-Vázquez, 2005; GC (B.C.S., B.C.).

Ostreopsis siamensis Schmidt, 1901: 218, fig. 5-7.
Cortés-Altamirano et al., 2005; Cortés-Lara et al., 2005***; Gárate-Lizárraga, 2005; GC (B.C.S., Nay.).

Oxyphysis oxytoxoides Kof., 1926: 205, pl. 18, fig. 1-4.
Osorio-Tafall, 1942*; Morey-Gaines, 1982; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a, b** ***; Gárate-Lizárraga, 1992; Verdugo-Díaz, 1993 (probably, under the name *Oxytoxum oxitoides*, by mistake); González-López, 1994, 2000 (probably, under the name *Oxytoxum oxitoides*, by mistake); Licea-Durán et al., 1995* ***; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003; Hernández-Becerril et al., 2003; Ochoa, 2003a; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S.), Mich., Oax.

Oxytoxum biconicum (Kof.) J. D. Dodge & R. D. Saunders, 1985: 117, fig. 70-73, 77F.
Okolodkov et al., 2003; Gro. (Zihuatanejo).
Note: The only cell observed was 75 µm long and 45 µm wide.

Oxytoxum caudatum J. Schill., 1937: 454, fig. 504.
Okolodkov (this study); Mich. (El Faro).
Note: The only cell observed was 25 µm long and 10 µm wide.

Oxytoxum challengeroides Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 187, pl. 10, fig. 65.
Caballasi-Flores, 1985; Sin.

Oxytoxum constrictum (F. Stein) Buetschli, 1885: pl. 53, fig. 5.
Nom. syn.: *Corythodinium constrictum* (F. Stein) F. J. R. Taylor, 1965: 123.
Hernández-Becerril, 1988a, c; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Herrera-Galindo, 2002 (as *C.* aff. *constrictum*); Mich., Oax.

Oxytoxum crassum J. Schill., 1937: 459, fig. 518.
Tax. syn.: *Oxytoxum globosum* J. Schill., 1937: 458, fig. 515.
Caballasi-Flores, 1985 (also as *O. globosum*); Sin.

Oxytoxum curvatum (Kof.) Kof. & J. R. Michener, 1911: 287.
Hernández-Becerril, 1986; W of B.C.

Oxytoxum elegans Pavill., 1916: 43, pl. 2, fig. 4.
Otero-Dávalos, 1981; Hernández-Becerril, 1988c***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Jal., Oax.

Oxytoxum gracile J. Schill., 1937: 455, fig. 506.
Caballasi-Flores, 1985; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC, Sin., Oax.

Oxytoxum laticeps J. Schill., 1937: 461, fig. 523.
Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Hernández-Becerril, 1988a; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Herrera-Galindo, 2002; Sin., Mich., Oax.

Oxytoxum milneri J. Murray & Whitting, 1899: 328, pl. 27, fig. 6.
Tax. syn.: *O. subulatum* Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 190, pl. 10, fig. 62.
Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Caballasi-Flores, 1985; Hernández-Becerril, 1988c***; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1997; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; W of B.C.S., GC (B.C.S., Sin.), GT.

Oxytoxum mitra (F. Stein) J. Schill., 1937: 459, fig. 517.
Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC, Oax.

Oxytoxum nanum Halldal, 1953: 56, fig. 20 (in Sournia, 1973: *O. nanus*)
Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005 (as *O. nanun*); MP.

Oxytoxum nipponicum Verdugo-Díaz, 1997: 18 (table), nomen nudum.

Oxytoxum ovale J. Schill., 1937: 456, fig. 509.
Oxytoxum laticeps auct., non J. Schill.: Licea-Durán et al., 1995: pl. 8, fig. 7.
Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995; GC, B.C.

Note: Although the species described and illustrated by Licea-Durán et al. (1995) as *O. laticeps* is closer to the original description by Schiller (1937) and to cells pictured by Dodge & Saunders (1985) in cell shape, it lacks the antapical spine, a morphological feature characteristic of *O. laticeps* (at least it is absent both in the description and in the microphotograph given by Licea-Durán et al., 1995).

Oxytoxum ovum Gaarder, 1954: 37, fig. 45.
Herrera-Galindo, 2002*; Oax.

Oxytoxum pachyderme J. Schill. ex F. J. R. Taylor, 1976: 127, pl. 24, fig. 250.
Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995; GC, B.C.

Oxytoxum parvum J. Schill., 1937: 464, fig. 531.
Caballasi-Flores, 1985; Santamaría del Ángel, 1986; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; W of B.C.S., GC (B.C., Sin.), Oax.

Oxytoxum reticulatum (F. Stein) F. Schütt, 1895(?): fig. 52(5, 6).
Nom. syn.: *Corythodinium reticulatum* (F. Stein) F. J. R. Taylor, 1976: 123.
Tax. syn.: *Oxytoxum latum* Gaarder, 1954: 36, fig. 43; *Corythodinium latum* (F. Stein) F. J. R. Taylor, 1976: 123.
Otero-Dávalos, 1981; Cortés-Lara, 1985; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Herrera-Galindo, 2002 (as *Corythodinium* aff. *reticulatum*); Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), Jal., Oax.

Oxytoxum sceptrum (F. Stein) Schröd., 1906: 327.
Tax. syn.: *Oxytoxum longiceps* J. Schill., 1937: 464, fig. 532.
Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985 (also as *O. longiceps*); Priego-Martínez, 1985; Hernández-Becerril, 1986, 1987c, 1988a; Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995* **; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Gárate-Lizárraga (upublished); W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C., Sin.), Jal., Mich., Oax.

Oxytoxum scolopax F. Stein, 1883: 19, pl. 5, fig. 1-3.
Estrada & Blasco, 1979; Otero-Dávalos, 1981; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, 1888c**; León-Álvarez, 1983; Pastén-Miranda, 1983; Rojas-Trejo, 1984; Cortés-

Altamirano & Pastén-Miranda, 1985; Cortés-Lara, 1985; Priego-Martínez, 1985**; Flores-Granados, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Esparza-Leal, 1994; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995***; Núnez-Moreno, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002**; Esqueda-Lara, 2003; Okolodkov (this study); W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Oax., Chis. (Paredón).

Oxytoxum sphaeroideum F. Stein, 1883: 19, pl. 5, fig. 9.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a (as cf. *Oxytoxum sphaeroideum*); Caballasi-Flores, 1985; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Sin., Oax.

Oxytoxum tesselatum (F. Stein) F. Schütt, 1895: 160, pl. 17, fig. 52.
Nom. syn.: *Corythodinium tesselatum* Loebl. & A. R. Loebl., 1966: 23.
Gárate-Lizárraga, 1992; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Okolodkov (this study); GC (B.C.S.), Mich. (Caleta de Campos), Oax.

Oxytoxum variabile J. Schill., 1937: 455, fig. 505.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987a, c; Caballasi-Flores, 1985; Santamaría del Ángel, 1986; Martínez-López, 1993b (as *O.* cf. *variabile*); Licea-Durán et al., 1995*; Cohen-Fernández, 2000; Venrick, 2000 (as *O.* cf. *variabile*); Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C., Sin.), Oax.

Palaeophalacroma unicinctum J. Schill., 1928 (Arch. Protistenk. 61, 1): 65, fig. 27.
Okolodkov et al., 2003; Gro. (Zihuatanejo).

Paulsenella chaetoceratis (Paulsen) Chatton, 1920: 320, fig. 139.
Gárate-Lizárraga & Martínez-López, 2004; Gárate-Lizárraga & Muñetón-Gómez, 2005b; GC (B.C.S.).

Pentapharsodinium sp.
Góngora-González, 2003** (also cysts); GC (B.C.S.).

Peridiniella catenata (Levander) Balech, 1977 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. "B. Rivadavia" Hidrobiol. 5, 6): 133, pl. 2, fig. 48, pl. 3.
Nom. syn.: *Gonyaulax catenata* (Levander) Kof., 1911 (Univ. Calif. Publ. Zool. 8, 5): 291, pl. 18, fig. 1-7.

Pastén-Miranda, 1983; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1985; Priego-Martínez, 1985; Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía Concepción, B.C.S.; Sin.).

Note: This species clearly shows an Arctic-boreal distribution, and it is the only thecate dinoflagellate hitherto known to be associated with sea ice (Okolodkov, 1996, 1998, 1999a, b; Okolodkov & Dodge, 1996). All but one record of *P. catenata* is from the Northern Hemisphere. The only record from the Southern Hemisphere, the Bay of Guanabara, Brazil (Sevrin-Reyssac, 1981), is hard to explain unless it is a misidentification.

Peridiniella danica (Paulsen) Okolodkov & J. D. Dodge, 1995: 300, fig. 1A-G.
Nom. syn.: *Glenodinium danicum* Paulsen, 1907: 6, fig. 2.
Okolodkov (this study); W of B.C.S., Jal. (Cabo Corrientes), Mich. (El Faro), Gro. (Acapulco).

Note: Venrick (2000) found cf. *Glenodinium danicum* in the waters to the west of Ensenada, B.C.

Peridiniella globosa (P. A. Dang.) Okolodkov comb. nov.
Bas.: *Peridinium globosum* P. A. Dang., 1927 (Ann. Inst. Oceanogr. Monaco 4, 8): 355, fig. 20a-d.
Tax. syn.: *Gonyaulax* sp. Paulsen, 1931: 39, fig. 24; *Gonyaulax paulsenii* Gaarder, 1954: 25, fig. 28.
Okolodkov et al., 2003; Gro. (Zihuatanejo).

Note: The formula of the epitheca of our specimen corresponds to that of *Protoperidinium* (4', 3a, 7"). This is probably why Dangeard (1927) ascribed his new species to the genus *Peridinium*. He also stressed that the second intercalary plate (2a), which is pentagonal, is very small. On the hypotheca, the antapical plates are of different sizes, the right plate being larger than the left one. Additionally, there are six postcingular plates. The species fits well into the genus *Peridiniella* Kof. & J. R. Michener, which now includes the type species *P. sphaeroidea*, *P. catenata* and *P. danica*. *P. sphaeroidea* was later redefined, so the tabulation formula of *Peridiniella* is: Po, x, 4', 3-4a, 7", 6"', 2"" (Balech, 1979; Dodge, 1987). Our cell contained both the Po and the x plate so that the pore complex is very similar to that in *P. sphaeroidea*, *P. catenata* and *P. danica* (Balech, 1979: fig. 214; Okolodkov & Dodge, 1995: fig. 1F, 3-5; Okolodkov, 1999b: fig. 7). Species of the genus *Alexandrium* lack the x plate. In *A. concavum*, the sulcus slightly enlarges toward the antapex reaching it and forming the antapical concavity (Balech, 1985), which we cannot see in any of the taxa put as the basionym and the synonyms of *Peridiniella globosa*. Gaarder (1954: fig. 28a) pictured his specimen of *Gonyaulax*

paulsenii with a much narrower 1' plate than in *P. globosum*. Our cell had the 1' plate intermediate in size between these two taxa, with very narrow, tapering proximal and distal parts, similar to that in *Gonyaulax* sp. illustrated by Paulsen (1931: fig. 24).

Peridiniella sphaeroidea Kof. & J. R. Michener, 1911: 280.
Okolodkov et al., 2003; W of B.C.S., Sin. (Mazatlán), Mich. (Caleta de Campos, El Faro), Gro. (Vicente Gro., Zihuatanejo).

Note: Our cells were 29-51 µm, 29-51 µm wide and 32-45 µm deep.

Peridiniopsis polonicum (Woloszynska) Bourrelly, 1968: 9.
Tax. syn.: *Glenodinium gymnodinium* Penard, 1891: 54, pl. 4, fig. 8-10.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a (as cf. *Glenodinium gymnodinium*); GC.

Note: The identification of this freshwater species is preliminary and may be a misidentification even to the generic level.

Peridinium aciculiferum Lemmerm., 1900: 28; 1910: 667, fig. 25-27.
Herrera-Galindo, 2002*; Oax.

Peridinium punctatum González-Villalobos, 1971: table 1, nomen nudum.

Note: Most probably it is *Protoperidinium punctulatum*.

Peridinium quinquecorne T. H. Abé, 1927: 410, fig. 30.
Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994 (as *Protoperidinium quinquecorne*, evidently, by mistake); Cortés-Altamirano, 2002***; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Cortés-Altamirano & Licea-Durán, 2004***; Cortés-Altamirano et al., 2004b (as *Protoperidinium quinquecorne*, evidently, by mistake); Gárate-Lizárraga, 2005; Okolodkov (this study); W of B.C.S. (Bahía Magdalena), GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Sin.) Oax. (Pto. Ángel), Chis. (Pto. Madero).

Note: The cell observed was 20 µm long (25 µm with spines), 16.5 µm wide and 10 µm deep.

Peridinium willei Huitf.-Kaas, 1900: 5, fig. 6-9.
Caballasi-Flores, 1985; Sin.

Pheopolykrikos hartmannii (W. Zimm.) Matsuoka & Fukuyo, 1986: 811, fig. 1-22.
Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003; Morquecho-Escamilla, 2004 (cysts); Peña-Manjarrez et al., 2005; W of B.C., GC.

Plectodinium miniatum (Kof. & Swezy) F. J. R. Taylor, 1980: 103.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Podolampas bipes F. Stein, 1883: 22, pl. 8, fig. 6-8.
Barreiro-Güemes, 1967* **; González-Villalobos, 1971**; Santoyo-Reyes & Signoret, 1979; Lapota & Losee, 1984; Hernández-Becerril, 1987c, 1988b***, c; Gárate-Lizárraga, 1988**; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995**; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gómez-Aguirre et al., 1999; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Esqueda-Lara, 2003; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of BCP, GC (B.C.S.), Jal., Col.

Podolampas elegans F. Schütt, 1895: pl. 18, fig. 57.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c, 1988a, c**; Gárate-Lizárraga, 1988**; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of BCP, GC (B.C.S.), Oax.

Podolampas palmipes F. Stein, 1883: 22, pl. 8, fig. 9-11.
Gilbert & Allen, 1943; Barreiro-Güemes, 1967*; González-Villalobos, 1971*; Lapota & Losee, 1984; Cortés-Lara, 1985; Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a, c; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995**; Verdugo-Díaz, 1997; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; W of BCP, GC (B.C.S., B.C.), Oax.

Podolampas reticulata Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 187, pl. 2, fig. 11.
Hernández-Becerril, 1988b***; Verdugo-Díaz, 1997; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Okolodkov (this study); GC (B.C.S.), Mich. (Caleta de Campos), Gro. (Acapulco, Bahía de Potosí), Oax. (Pto. Escondido).

Note: Our cells were 82-87.5 μm long (100-106 μm with spines) and 68.5-72.5 μm wide.

Podolampas spinifera Okamura, 1912: 17, pl. 2, fig. 35, 36.
Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1988a, c**; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-

Lara, 2003; Gárate-Lizárraga et al., 2005d; Okolodkov (this study); W of B.C.S., GC, Jal., Col., Mich., Gro. (Zihuatanejo), Oax. (GT).

Polykrikos kofoidii Chatton, 1914: 161.
Blasco, 1977, 1978; Estrada & Blasco, 1979; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Ceballos-Corona, 1988; Góngora-González, 2001; Peña-Manjarrez et al., 2001 (as *Polykrikos* sp. cf. *kofoidii* cysts); Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003** (cysts), 2004** (cysts); Morquecho-Escamilla, 2004** (cysts); Peña-Manjarrez et al., 2005 ** (as cysts of *P.* cf. *kofoidii*); W of B.C., GC (Sin., B.C.S.), Mich.

Polykrikos schwartzii Buetschli, 1873: 673, pl. 26, fig. 22.
Otero-Dávalos, 1981; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003* (cysts); Morquecho-Escamilla, 2004** (cysts); Peña-Manjarrez et al., 2005; W of B.C., GC (B.C.S., B.C., Sin.), Jal.

Preperidinium meunieri (Pavill.) Elbr., 1993: 176.
Tax. syn.: *Diplopsalis minor* (Paulsen) Paulsen, 1931: 42; *Zygabikodinium lenticulatum* Loebl. & A. R. Loebl., 1970: 541.
Packard et al., 1978; Hernández-Becerril, 1985c* (as *Diplopsalis* cf. *minor*), 1988b; Licea-Durán et al., 1995; Góngora-González, 2003** (also cysts); Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003, 2004; Esqueda-Lara, 2003 (possibly, as *Preperidinium* sp.); Morquecho-Escamilla, 2004** (cysts); Okolodkov (this study); GC (B.C.S.), Jal.
Note: Although the records of this species are not frequent in the literature, it is rather common in the MP. It is usually found together with *Diplopsalopsis bomba*, another species from the so-called ''*Diplopsalis* group''. It is clearly distinguished from *D. bomba* by its narrow first apical plate and the presence of only one antapical plate.

Pronoctiluca acuta (Lohmann) J. Schill., 1933: 271, fig. 260a.
Venrick, 2000 (as *P.* cf. *acuta*); Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; W of B.C., MP.

Pronoctiluca pelagica Fabre-Dom., 1889: 356, pl. 3, fig. 9, 10.
Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1988b**; Gárate-Lizárraga, 1991, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Venrick, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Okolodkov (this study); W of BCP, GC, B.C., Mich. (Caleta de Campos), Oax.

Pronoctiluca rostrata F. J. R. Taylor, 1976: 187, 199, pl. 37, fig. 425.
Santamaría del Ángel, 1986; Gárate-Lizárraga, 1992; Verdugo-Díaz, 1993; Licea-Durán et al., 1995; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of BCP, GC, B.C.
Note: *P. rostrata* might be a species of *Lessardia* Saldarriaga & F. J. R. Taylor of the family Lessardiaceae Carbonell-Moore (Saldarriaga et al., 2003; Carbonell-Moore, 2004).

Pronoctiluca spinifera (Lohmann) J. Schill., 1933: 270, fig. 259a-d.
Verdugo-Díaz, 1993; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of B.C.S.

Prorocentrum arcuatum Issel, 1928: 278, fig. 2.
Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Sin.

Prorocentrum balticum (Lohmann) A. R. Loebl., 1970: 906.
Estrada & Blasco, 1979; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c; Cortés-Lara, 1985; Santamaría del Ángel, 1986; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Cortés-Altamirano, 2002***; Cortés-Altamirano et al., 2002, 2003, 2004b; Herrera-Galindo, 2002 (as *P.* aff. *balticum*); Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2002, 2004; Alonso-Rodríguez, 2003* **, 2004; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Gárate-Lizárraga, 2005, this study; Okolodkov (this study); W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Sin.), Chis. (Pto. Madero).
Note: Our cells were 10 μm long and 9 μm wide.

Prorocentrum belizeanum M. A. Faust, 1993 (J. Phycol. 29): 101, fig. 1-10.
Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S. (Bahía Magdalena).

Prorocentrum compressum (Bailey) T. H. Abé ex J. D. Dodge, 1975: 110.
Nom. syn.: *Exuviaella compressa* Ostenf., 1899: 59.
Tax. syn.: *Prorocentrum lebourae* J. Schill., 1928 (Arch. Protistenk. 61, 1): 62, fig. 23; *Exuviaella lenticulata* Matzen., 1933: 438, fig. 1; *Prorocentrum lenticulatum* (Matzen.) F. J. R. Taylor, 1976: 23, pl. 1, fig. 11, 12.
Osorio-Tafall, 1942*; Gilmartin & Revelante, 1978; Estrada & Blasco, 1979; Santoyo-Reyes & Signoret, 1979 (as *Exuviaella compressa*?); Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Valero-Gamboa, 1980; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, 1987b, c, 1988a, b, c; Santamaría del Ángel, 1986; Gárate-Lizárraga, 1988, 1991; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995** ***; Morquecho-Escamilla, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Castro-Sánchez, 1998; Lechuga-Devéze & Morquecho-Escamilla, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2000** ***; Lechuga-Devéze et al., 2000; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002; Ochoa et al., 2002; Esqueda-Lara, 2003;

Ochoa, 2003a, b; Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C., Son.), Jal., Gro, Oax., Chis.

Prorocentrum concavum Fukuyo, 1981: 968, 972, fig. 13-19, 49.
Núñez-Vázquez et al., 2000; Núñez-Vázquez, 2005; GC (B.C.S.).

Prorocentrum dactylum (F. Stein) J. D. Dodge, 1975: 109, fig. 1G.
Hernández-Becerril et al., 2000**; Sin.

Prorocentrum dentatum F. Stein, 1883: 18, pl. 1, fig. 14, 15, var. *dentatum*.
Tax. syn.: *P. obtusidens* J. Schill., 1928 (Arch. Protistenk. 61, 1): 57, fig. 15; *P. veloi* B. F. Osorio, 1942: 437, fig. 4-6.
Osorio-Tafall, 1942*; González-Villalobos, 1971; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a; Cortés-Altamirano & Rojas-Trejo, 1982; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Priego-Martínez, 1985; Cortés-Altamirano, 1987**; Hernández-Becerril, 1987c, 1988c; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 1991***, 1992, 2000; Cortés-Altamirano, 1995, 2002; Cortés-Altamirano et al., 1995c, 1996, 1999, 2002***, 2004b; Gárate-Lizárraga et al., 1995; Licea-Durán et al., 1995* ***; Sierra-Beltrán et al., 1995; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Ochoa et al., 1998, 2002; Herrera-Silveira, 1999; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Hernández-Becerril et al., 2000** ***; Morquecho-Escamilla et al., 2000a; Herrera-Galindo, 2002*; Alonso-Rodríguez, 2003* **; Ochoa, 2003a, b; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Bustillos-Guzmán et al., 2004; GC (B.C.S., Sin)., Gro., Oax.

Prorocentrum dentatum var. *minor* Cortés-Altamirano, Hernández-Becerril & Luna-Soria, 1995: 12, fig. 4A, B.
Cortés-Altamirano et al., 1995a** ***; Sin.

Prorocentrum emarginatum Fukuyo, 1981: 968, 972, fig. 8-12, 48.
Núñez-Vázquez et al., 2000; Herrera-Galindo, 2002*; Núñez-Vázquez, 2005**; GC (B.C.S.), Oax.

Prorocentrum gracile F. Schütt, 1895: pl. 1, fig. 3.
Tax. syn.: *P. sigmoides* Böhm, 1933 (Bot. Arch. 35, 4): 398, fig. 1.
Osorio-Tafall, 1942*; González-Villalobos, 1971**; Estrada & Blasco, 1979; Morey-Gaines, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, 1987b, c, 1988a, b***, c**; León-Álvarez, 1983; Pastén-Miranda, 1983; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1984, 1985; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985**; García-Pamanes,

1987; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992, 2005; Martínez-López, 1993b; Cortés-Altamirano et al., 1993; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995**; Gárate-Lizárraga & Martínez-López, 1997; Castro-Sánchez, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Cohen-Fernández, 2000; Gárate-Lizárraga et al., 2000; Hernández-Becerril et al., 2000** ***; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Muñetón-Gómez et al., 2001; Herrera-Galindo, 2002; Cortés-Lara et al., 2003; Esqueda-Lara, 2003; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; Cohen-Fernández et al., 2004, 2005; Frausto-Sotelo, 2004**; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004 (also as *P. sigmoides*); Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Peña-Manjarrez et al., 2005**; W of BCP (B.C.S., B.C.), GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Gro., Oax., Chis.

Note: While Dodge (1975) considers *P. sigmoides* synonymous to *P. gracile*, Hernández-Becerril et al. (2000) and Cohen-Fernández et al. (2004) believe that they are separate species differing mainly in the cell shape, measurements and the poroid pattern of the thecae. We share Dodge's (1975) point of view because we observed a wide continuous variation in the cell shape and length.

Prorocentrum lima (Ehrenb.) F. Stein, 1878: 70.
Tax. syn.: *Exuviaella marina* Cienkowski, 1881: 159, fig. 36, 37.
Gilmartin & Revelante, 1978; Cortés-Lara, 1985; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, c*, 1986, 1987c, 1988a; Hernández-Cachou, 1988; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995*; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Heredia-Tapia et al., 1999a-c, 2000, 2002; Núñez-Vázquez et al., 1999, 2000, 2003; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999** (as *Prorocentrum* sp.); Morquecho-Escamilla et al., 2000a; López-Hernández et al., 2003; Ochoa, 2003a, b; Ochoa & Arredondo-Vega, 2003**; Bustillos-Guzmán et al., 2004; Núñez-Vázquez, 2005**; Poot-Delgado et al., 2005; Gárate-Lizárraga (this study); Okolodkov (this study); W of BCP (Bahía Magdalena, B.C.S.; B.C.), GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; B.C., Son.), Oax. (Pto. Ángel).

Prorocentrum maximum (Gourret) J. Schill., 1933: fig. 44a-c.
Osorio-Tafall, 1942*; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c, 1988c; León-Álvarez, 1983; Caballasi-Flores, 1985; Licea-Durán et al., 1995*; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1999; Hernández-Becerril et al., 2000**; Cortés-Altamirano & Sierra-Beltrán, 2003*; Esqueda-Lara, 2003; Sin., Jal., Col., Oax.

Note: Although Hernández-Becerril (1983, 1985a, 1987c, 1988c) considers *P. mexicanum* synonymous to *P. maximum*, obviously following Dodge (1975), we prefer to separate them until a more detailed comparative study on these two taxa is carried out. Thus, two different species may be involved in reports on *P. maximum* from the Mexican Pacific.

Prorocentrum mexicanum B. F. Osorio, 1942: pl. 34, fig. 3, 8.
Osorio-Tafall, 1942*; Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Santoyo-Reyes, 1974b; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a, b; Pastén-Miranda, 1983; Rojas-Trejo, 1984; Gárate-Lizárraga & Martínez-López, 1997; Morquecho-Escamilla et al., 1996, 2000a; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Góngora-González et al., 1999; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 2000b; Hernández-Becerril et al., 2000** ***; Herrera-Galindo, 2000a (*P.* aff. *mexicanum*), 2002 (as *P.* aff. *mexicanum*); Lechuga-Devéze et al., 2000; Gárate-Lizárraga et al., 2001a; Góngora-González, 2001; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2002, 2004; Ochoa et al., 2002; Cortés-Altamirano & Sierra-Beltrán, 2003* ** ***; Cortés-Altamirano et al., 2003***; Alonso-Rodríguez, 2003* **, 2004; Gómez-Aguirre et al., 2003; Ochoa, 2003a, b; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Bustillos-Guzmán et al., 2004; Gárate-Lizárraga, 2005, this study; Poot-Delgado et al., 2005; W of B.C.S. (Bahía Magdalena), GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Sin.), Gro., Oax.

Note: As noted by Cortés-Altamirano & Sierra-Beltrán (2003a), some descriptions of *P. mexicanum* from the MP (Gárate-Lizárraga & Martínez-López, 1997; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2000) do not agree with the original description by Osorio-Tafall (1942) but agree with *P. rhathymum*, which Steidinger (1983) and Faust (1990) erroneously considered synonymous with *P. mexicanum*. Unlike *P. rhathymum*, in *P. mexicanum* trichocyst pores in the periflagellar area are located in both valves (Cortés-Altamirano & Sierra-Beltrán, 2003). Since both species produce red tides in the MP, it is most likely that records of *P. mexicanum* from this region also include *P. rhathymum*.

Prorocentrum micans Ehrenb., 1833: 307.
Osorio-Tafall, 1942, 1943; Gilbert & Allen, 1943; Barreiro-Güemes, 1967*; González-Villalobos, 1971**; Santoyo-Reyes, 1972, 1974a; Gómez-Aguirre & Santoyo-Reyes, 1975; Blasco, 1977, 1978; Gilmartin & Revelante, 1978; Estrada & Blasco, 1979; Santoyo-Reyes & Signoret, 1979; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Otero-Dávalos, 1981; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a, b, 1984, 1985; Cortés-Altamirano & Rojas-Trejo, 1982; García-Pamanes & Villavicencio-Garayzar, 1982; Morey-Gaines, 1982; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; León-Álvarez, 1983; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, c*, 1986, 1987c, 1988a, c; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Priego-Martínez, 1985**; Flores-Granados, 1986; Nienhuis & Guerrero, 1986; Colombo-Rivas, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1991, 1992, 1995, 2005; Gárate-

Lizárraga et al., 1990, 2000, 2004c, 2005a, d; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Cortés-Altamirano et al., 1993; Lechuga-Devéze et al., 1993; Martínez-López, 1993a, b; Orellana-Cepeda et al., 1993; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; Licea-Durán et al., 1995**; Morquecho-Escamilla, 1996; Ochoa et al., 1996, 1998, 2002; Gárate-Lizárraga & Martínez-López, 1997; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Lechuga-Devéze & Morquecho-Escamilla, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gómez-Aguirre et al., 1999; Herrera-Silveira, 1999; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 2000; Hernández-Becerril et al., 2000**, 2004b; Herrera-Galindo, 2000a; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Edgcomb et al., 2002; Herrera-Galindo, 2002**; Alonso-Rodríguez, 2003* **, Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre, 2003*; Ochoa, 2003a, b; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Cohen-Fernández et al., 2004, 2005; Frausto-Sotelo, 2004**; Band-Schmidt et al., 2005b; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Orellana-Cepeda et al., 2005; Peña-Manjarrez et al., 2005**; Rodríguez et al., 2005; Villalejo-Fuerte et al., 2005; Zepeda-Esquivel et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Gro., Oax.

Prorocentrum minimum (Pavill.) J. Schill., 1933: 32, fig. 33a, b.
Tax. syn.: *Exuviaella mariae-lebouriae* Parke & Ballantine, 1957: 645, fig. 1-9.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c, 1988b***; Cortés-Altamirano et al., 1992, 1995b, 1996, 1999; Gárate-Lizárraga, 1992 (as *P. minimum maria-lebourae*); Cortés-Altamirano & Agraz-Hernández, 1994; Esparza-Leal, 1994; Licea-Durán et al., 1995***, 1999, 2004a; Morquecho-Escamilla, 1996; Castro-Sánchez, 1998; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Gómez-Aguirre, 1998; Cortés-Altamirano & Licea-Durán, 1999** ***; Góngora-González et al., 1999; Herrera-Silveira, 1999; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999; Cohen-Fernández, 2000; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 2000; Hernández-Becerril et al., 2000** ***; Lechuga-Devéze et al., 2000; Morquecho-Escamilla et al., 2000a; Alonso-Rodríguez & Páez-Osuna, 2001, 2003; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Martínez-López et al., 2001; Cortés-Altamirano, 2002**; Herrera-Galindo, 2002*; Ochoa et al., 2002; Alonso-Rodríguez, 2003* **, Gómez-Aguirre et al., 2003; Núñez-Vázquez et al., 2003; Ochoa, 2003a, b; Páez-Osuna et al., 2003; Ulloa-Pérez et al., 2003; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; Sierra-Beltrán et al., 2004, 2005***; Gárate-Lizárraga, 2005; Gárate-Lizárraga et al., 2005a, d; Poot-Delgado et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (Sin., Nay.), Jal., Mich., Gro., Oax., Chis.

Prorocentrum oblongum (J. Schill.) F. J. R. Taylor, 1976: 24, pl. 1, fig. 7.
Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995; GC, B.C.

Prorocentrum ovum (J. Schill.) J. D. Dodge, 1975: 109, fig. 1J.
Verdugo-Díaz, 1997; GC (B.C.S.).

Prorocentrum rhathymum A. R. Loebl., Sherley & R. J. Schmidt, 1979: 118, fig. 10.
Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 2000 (as *Prorocentrum mexicanum* aff.); Cortés-Altamirano et al., 2003; Cortés-Altamirano & Sierra-Beltrán, 2003; Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Gárate-Lizárraga et al., 2004c, 2005a, d; Band-Schmidt et al., 2005b; Gárate-Lizárraga, 2005**, this study; W of B.C.S., GC (B.C.S.).

Note: According to Cortés-Altamirano & Sierra-Beltrán (2003), Steidinger (1983) and Faust (1990) erroneously considered *P. rhathymum* to be synonymous with *P. mexicanum*. Unlike *P. mexicanum*, in *P. rhathymum* trichocyst pores in the periflagellar area are present only on the right valve (Cortés-Altamirano & Sierra-Beltrán, 2003). Moreover, unlike *P. mexicanum, P. rhathymum* has been frequently mentioned as associated with floating detritus (macroalgae). Recent observations on phytoplankton from Bahía de La Paz (B.C.S.) and Bahía Magdalena (W of B.C.S.) demonstrated the presence of these two species in the water column (Gárate-Lizárraga, this study).

Prorocentrum rostratum F. Stein, 1883: 18, pl. 1, fig. 16, 17.
Santoyo-Reyes, 1974b; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1986, 1987c, 1988a; Cortés-Lara, 1985; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995*; Hernández-Becerril et al., 2000**; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; GC (Sin., Nay.), Jal., Mich., Oax.

Prorocentrum scutellum Schröd., 1900 (Mitt. Zool. Stat. Neapel 14): pl. 1, fig. 12.
Tax. syn.: *Prorocentrum sphaeroideum* J. Schill., 1928 (Arch. Protistenk. 61, 1): 61, fig. 25; *P. robustum* B. F. Osorio, 1942: pl. 34, fig. 9, 10.
Osorio-Tafall, 1942*; Santoyo-Reyes, 1972, 1974a; Gómez-Aguirre & Santoyo-Reyes, 1975; Santoyo-Reyes & Signoret, 1979; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982b (as *P. scutellum*?); Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Priego-Martínez, 1985; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; Hernández-Becerril et al., 2000**; GC (Son., Sin.), Gro., Oax.

Prorocentrum triestinum J. Schill., 1918: 252, fig. 1a, b.
Gárate-Lizárraga, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2000, 2001c, 2005; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; González-López, 1994, 2000; Cortés-Altamirano et al., 1999, 2000** ***, 2002, 2004b; Hernández-Becerril et al., 2000** ***; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Cortés-Altamirano, 2002***; Alonso-Rodríguez, 2003* **; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-

Beltrones, 2003; Ochoa, 2003a, b; Alonso-Rodríguez, 2004; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; GC (B.C.S., Sin.), Jal.

Prorocentrum vaginula (F. Stein) J. D. Dodge, 1975: 117, fig. 4.
Nom. syn.: *Exuviaella vaginula* (F. Stein) F. Schütt (?).
Gilmartin & Revelante, 1978 (as *Exuviaella vaginula*); Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Herrera-Galindo, 2002**; GC, Oax.

Protinium bahamense var. *compressum* Herrera-Silveira, 1999: 8 (table), nomen nudum.

Note: See the note for *Pyrodinium bahamense* var. *compressa*.

Protoceratium globosum Kof. & J. R. Michener, 1911: 278.
Protoceratium reticulatum auct., non Buetschli: Hargraves & Maranda, 2002: 100, fig. 20.
Okolodkov et al., 2003 (as *Protoceratium* sp.); Morquecho-Escamilla, 2004** (as *Protoceratium* sp., also cysts); Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Okolodkov (this study); Jal. (Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (Caleta de Campos, El Faro), Gro. (Zihuatanejo, Vicente Gro.), Oax. (Punta Maldonado, GT).

Note: The studied cells were 40-69 µm long and 39.5-59 µm wide. The species differs from *P. reticulatum* mainly in having a globular shape (*P. reticulatum* has angulate outline due to ridges along the sutures), an epitheca more or less equal to the hypotheca in size (in *P. reticulatum*, the epitheca is smaller) and a wider intercalary plate.

Protoceratium reticulatum (Clap. & J. Lachm.) Buetschli, 1885: 1007, pl. 52, fig. 2.
Tax. syn.: *Gonyaulax grindleyi* Reinecke, 1967: 157, fig. 1; *Operculodinium centrocarpum* (Deflandre & Cookson) D. Wall in D. Wall & B. Dale, 1967: 111 (cyst stage); *O. israelianum* (M. Rossignol) D. Wall in D. Wall & B. Dale: 111 (cyst stage).
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Gilmartin & Revelante, 1978; Brinton et al., 1986; Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988c**; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** *** (cysts); González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995***; Peña-Manjarrez et al., 2001 (cysts); Esqueda-Lara, 2003; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003; Morquecho-Escamilla, 2004 (cysts); Peña-Manjarrez et al., 2005 (also cysts**); Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C. (Bahía Magdalena), GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; B.C.), Jal., Gro. (Acapulco).

Protoceratium spinulosum (J. Murray & Whitting) J. Schill., 1937: 326, fig. 340. Hernández-Becerril, 1988c**; Okolodkov et al., 2003 (as *P.* cf. *spinulosum*); Peña-Manjarrez et al., 2005; W of B.C.; Oax. (Huatulco).

Note: The only specimen found in Oaxaca was 69 µm long and 59 µm wide.

Protogonyaulax digitale Gárate-Lizárraga, 1992: 82, nomen nudum.

Note: See the note for *Gonyaulax digitale*.

Protogonyaulax polygramma Gárate-Lizárraga, 1992: 82, nomen nudum.
Note: See the note for *Gonyaulax polygramma*.

Protogonyaulax spinifera Gárate-Lizárraga, 1992: 82, nomen nudum.
Note: See the note for *Gonyaulax spinifera*.

Protoperidinium abei (Paulsen) Balech, 1974: 54.
Nom. syn.: *Peridinium abei* Paulsen, 1931: 73.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971* **; Hernández-Becerril, 1986, 1987c, 1988a; Ceballos-Corona, 1988; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.), Jal., Col., Mich., Oax.

Protoperidinium achromaticum (Levander) Balech, 1974: 56.
González-López, 1994; Licea-Durán et al., 1995; GC.
Note: Balech (1976) who described a new species, *Protoperidinium finitimum*, believes that it was previously referred to as *Peridinium achromaticum* or *Protoperidinium achromaticum*. The aspect of *P. finitimum* and *Peridinium achromaticum* is very much alike but their cingular and sulcal plates greatly differ. The species also differ in ecology: real *P. achromaticum* has been found in fresh and brackish waters whereas *Protoperidinium finitimum* is a marine species. If the identification of the species found in the MP was correct, most likely it is *P. finitimum*.

Protoperidinium acutipes (P. A. Dang.) Balech, 1974: 59.
Nom. syn.: *Peridinium acutipes* P. A. Dang., 1927: 363, fig. 30a-d.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; W of B.C.S., GC.

Protoperidinium americanum (Gran & Braarud) Balech, 1974: 57.
Peña-Manjarrez et al., 2001 (cysts); Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003;

Alonso-Rodríguez, 2004; Morquecho-Escamilla, 2004 (cysts); Peña-Manjarrez et al., 2005 (also cysts**); W of B.C., GC.

Protoperidinium cf. *anomaloplaxum* (Balech) Balech, 1974: 53.
Morquecho-Escamilla, 1996; GC (B.C.S.).

Protoperidinium asymmetricum Balech, 1974: 54.
Bas.: *Sphaeridinium asymmetrica* T. H. Abé, 1927: 391, fig. 11-13.
Nom. syn.: *Peridinium asymmetrica* (T. H. Abé) T. H. Abé, 1936 (Sci. Rep. Tôhoku Imper. Univ. 10, 4): 671.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990 (as *Peridinium asymmetricum* (G. Karst.); González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; W of B.C.S., GC.

Note: Since there are no illustrations of the material from the MP, it is hard to say which species is involved. González-López & Siqueiros-Beltrones (1990) refer to poorly described *Peridinium asymmetricum* G. Karst., which has two short pointed antapical horns, after Karsten (1907: pl. 53, fig. 2). Licea-Durán et al. (1995) reported *Protoperidinium assymetricum* (T. H. Abé) Balech and mentioned two antapical horns and a descendent cingulum, which the true *P. asymmetricum* does not have (Abé, 1927, 1936). Obviously, two different species from the MP are involved here, and the information about them is contradictory. *Peridinium asymmetrica* is illegitimate as a later homonym of *P. asymmetricum* Karsten (M. Elbrächter, pers. comm.).

Protoperidinium avellana (Meunier) Balech, 1974: 54.
Tax. syn.: *Brigantedinium cariacoensis* (D. Wall) P. C. Reid, 1977: 434, pl. 1, fig. 2 (cyst stage).
Santamaría del Ángel, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1991*** (as *Protoperidinium avellana*?); Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** (cysts); Licea-Durán et al., 1995** (also cysts); Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003; Morquecho-Escamilla, 2004 (cysts); GC, B.C., Mich.

Note: Martínez-Hernández & Hernández-Campos (1991) mistakenly refer to *Brigantedinium cariacoensis* Harland & Reid.

Protoperidinium biconicum (P. A. Dang.) Balech, 1974: 58.
Nom. syn.: *Peridinium biconicum* P. A. Dang., 1927: 349, fig. 15a-d ; non *P. biconicum* T. H. Abé, 1927: 416, fig. 34A-G.
Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a; Pastén-Miranda, 1983; Priego-Martínez, 1985; Hernández-Becerril, 1987c, 1991; Licea-Durán et al., 1995; Sin.

Protoperidinium bipes (Paulsen) Balech, 1974: 53.
Estrada & Blasco, 1979; Colombo-Rivas, 1986; Gárate-Lizárraga, 1988*; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 1996; Góngora-González, 2001; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003; Gómez-Aguirre, 2003; W of BCP, GC, Nay., Col.

Note: The drawing by Gómez-Aguirre (2003: fig. 2(5) does not correspond to the morphology of *P. bipes*. Additionally, the species has not been recorded as toxic, which is contrary to the data presented by the same author.

Protoperidinium bispinum (J. Schill.) Balech, 1974: 62.
Okolodkov et al., 2003; Col. (Cuyutlán, Manzanillo).

Note: Our cells were 43-53.5 μm long (50.5-63 μm with spines), 34-42 μm wide and 32-37 μm deep.

Protoperidinium breve Verdugo-Díaz, 1997: 18 (table), nomen nudum.

Note: See the note for *Protoperidinium pyriforme* subsp. *breve*.

Protoperidinium brevipes (Paulsen) Balech, 1974: 60.
Esqueda-Lara, 2003; Jal., Col.

Protoperidinium brochii (Kof. & Swezy) Balech, 1974: 60.
Nom. syn.: *Peridinium brochii* Kof. & Swezy, 1921: 183.
Estrada & Blasco, 1979; Nienhuis, 1979, 1982; Cortés-Lara, 1985; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1988a, 1991; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995* ***; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Okolodkov, 2005* **; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C.), Jal. (Cabo Corrientes, Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (El Faro, Caleta de Campos), Oax. (Chacahua, Pto. Escondido, Huatulco).

Protoperidinium capurroi (Balech) Balech, 1974: 66, subsp. *capurroi*.
Okolodkov (this study); W of B.C.S.

Note: Three examined cells were 35-41 μm long (43-50 μm with spines), 34-43 μm wide and 31-34 μm deep.

Protoperidinium cassum (Balech) Balech, 1974: 62, var. *cassum*.
Nom. syn.: *Peridinium cassum* Balech, 1971: 103, pl. 19, fig. 333-341.
Licea-Durán et al., 1995; Okolodkov, 2002; Okolodkov et al., 2003; Col.

(Manzanillo), Mich. (Caleta de Campos), Gro. (Acapulco, Zihuatanejo), Oax. (Huatulco, Pto. Escondido).

Note: Licea-Durán et al. (1995: pl. 12, fig. 2a) illustrated *P. cassum* under the name of *P. latispinum*. Unlike *P. latispinum*, *P. cassum* is twice as small, and it has a well separated apical horn. Our specimens were 40-62.5 µm long (50-79 µm with spines) and 31-49 µm wide. In the drawings that accompany the original description of *P. cassum* by Balech (1971a), the cells are more globular and with more divergent antapical spines than in his later drawings (Balech, 1988a) which are very similar to *Protoperidinium steinii* (= *Peridinium michaelis* F. Stein, 1883: pl. 8, fig. 10). However, *P. cassum* is very different from *P. steinii* as redefined by Kofoid (1909: pl. 2, fig. 3-7). The latter species has widely winged longer antapical spines.

Protoperidinium cassum var. *decens* Balech, 1988: 96, pl. 34, fig. 11-13.
Nom. syn.: *Peridinium cassum* Balech, 1971: 103, pl. 19 fig. 333-341.
Tax. syn.: *Peridinium decens* Balech, 1971: 105, pl. 20, fig. 342-348.
Okolodkov, 2002; Gro. (Zihuatanejo), Oax. (Pto. Escondido, Punta Maldonado).

Note: The studied cells were 35-43 µm long (43-56.5 µm with spines) and 27.5-30 µm wide. Although originally Balech (1971a) described *Protoperidinium cassum* and *P. decens* as two different species, later he amalgamated them into *P. cassum* (Balech, 1988a). In fact, the differences between the two varieties of this species are subtle, and Balech (1971a) himself presents drawings of *P. cassum* var. *decens* that look intermediate in terms of cell shape between *P. cassum* var. *cassum* and var. *decens* in his later work (Balech, 1988a).

Protoperidinium catenatum Hernández-Becerril, 1983: 91; 1985a: 31 (table 1), nomen nudum; *P. catenatum* González-López, 1994: 7, nomen nudum; González-López, 2000: 44, nomen nudum; Yamaji, 1982: 126, nomen nudum (the name is mistakenly adscribed to Levander).

Note: In the thesis by Hernández-Becerril (1983), the name of *Gonyaulax catenata* (see *Peridiniella catenata*) is given as a synonym to *Protoperidinium catenatum* (Lev.) Balech by mistake. Balech is not the author of this new combination. In other works in which *Protoperidinium catenatum* is mentioned, it is impossible to conclude which species is involved, *Gymnodinium catenatum*, *Cochlodinium catenatum* or *Peridiniella catenata*, although it is most likely the latter.

Protoperidinium cepa (Balech) Balech, 1974: 62.
Morquecho-Escamilla, 1996; GC (B.C.S.).

Protoperidinium cerasus (Paulsen) Balech, 1973 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 3, 5): 357, pl. 3, fig. 57-62, pl. 4, fig. 63-72.
Nom. syn.: *Peridinium cerasus* Paulsen, 1904: 12, fig. 12a-g.
González-Villalobos, 1971**; García-Pamanes & Villavicencio-Garayzar, 1982; Pastén-Miranda, 1983; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997 (also as *P.* cf. *cerasus*); Licea-Durán et al., 1995; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; W of BCP, GC (B.C.S., B.C.), Jal., Col., Mich., Chis.

Protoperidinium claudicans (Paulsen) Balech, 1974: 57.
Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1988a, 1991** ***; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985**; Flores-Granados, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1991; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995** ***; Morquecho-Escamilla, 1996, 2004** (cysts); Núnez-Moreno, 1996; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003, 2004**; Gómez-Aguirre et al., 2003; Góngora-González, 2003** (also cysts); Góngora-González et al., 2004; Morquecho-Escamilla, 2004** (cysts); Okolodkov, 2005* **; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of BCP, GC (B.C.S., Son., Sin., Nay.), Jal. (Cabo Corrientes, Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (El Faro, Playa Azul), Gro. (Zihuatanejo, Bahía de Potosí, Vicente Gro., Acapulco, Punta Maldonado), Oax. (Salina Cruz).

Protoperidinium compressum (T. H. Abé) Balech, 1974: 54.
Nom. syn.: *Congruentidium compressum* T. H. Abé, 1927: 420, fig. 36A-E.
Tax. syn.: *Stelladinium reidii* Bradford, 1975: 3065, fig. 2-4 (cyst stage).
Colombo-Rivas, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** (cysts); Licea-Durán et al., 1995**; Góngora-González, 2003**; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003; Alonso-Rodríguez, 2004; Morquecho-Escamilla, 2004 (cysts); GC (B.C.S.), Mich.

Protoperidinium conicoides (Paulsen) Balech, 1973 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 3, 5): 356, pl. 3, fig. 50-56 (the combination mistakenly appeared for the second time in Balech, 1974: 58).
Nom. syn.: *Peridinium conicoides* Paulsen, 1905: 3, fig. 2a-e; *Brigantedinium simplex* (D. Wall) P. C. Reid ex Harland & P. C. Reid in Harland, P. C. Reid, Dobell & G. Norris, 1980: 222 (cyst stage).

Barreiro-Güemes, 1967*; González-Villalobos, 1971; Valero-Gamboa, 1980; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** (cysts); Licea-Durán et al., 1995**; Esqueda-Lara, 2003; GC, Jal., Col., Mich.

Note: Martínez-Hernández & Hernández-Campos (1991) mistakenly refer to *Brigantedinium simplex* Harland & Reid.

Protoperidinium conicum (Gran) Balech, 1974: 58.
Nom. syn.: *Peridinium conicum* Gran, 1902: 189, fig. 14.
Tax. syn.: *Multispinula quanta* Bradford ex Harland & P. C. Reid in Harland, P. C. Reid, Dobell & G. Norris, 1980: 224 (cyst stage); *Selenopemphix quanta* (Bradford) Matsuoka, 1985: 51, pl. 11, fig. 1-9 (cyst stage).
Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967**; Round, 1967; González-Villalobos, 1971**; Santoyo-Reyes, 1972; Nienhuis, 1979, 1982; Gómez-Aguirre, 1982; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a, 1984, 1985; Morey-Gaines, 1982; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, c*, 1987c, 1991** ***; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Priego-Martínez, 1985**; Flores-Granados, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Cachou, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** (cysts); Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995** ***; Morquecho-Escamilla, 1996, 2004** (cysts); Núnez-Moreno, 1996; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gómez-Aguirre et al., 1999; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Peña-Manjarrez et al., 2001 (cysts); Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre et al., 2003; Góngora-González, 2003**; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003**, 2004**; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; Ochoa, 2003a; Alonso-Rodríguez, 2004; Alonso-Rodríguez et al., 2004b**; Góngora-González et al., 2004; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Okolodkov, 2005* **; Peña-Manjarrez et al., 2005 (also cysts); Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal. (Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (Caleta de Campos), Gro. (Bahía de Potosí, Acapulco), Oax. (Chacahua, Pto. Escondido, Salina Cruz), Chis. (Paredón, Pto. Madero).

Protoperidinium corniculum (Kof. & J. R. Michener) F. J. R. Taylor & Balech ex Balech, 1979 (Publ. Serv. Hidrogr. Naval B. Aires 655): 39, pl. 8, fig. 155-162.
García-Pamanes, 1987; Licea-Durán et al., 1995**; GC.

Note: The species illustrated by Licea-Durán et al. (1995) is poorly described (the pattern of the epitheca and displacement of the cingulum remain unknown). Unlike

P. corniculum in Balech (1988a), which has relative short parallel or almost parallel antapical spines, the species from the Gulf of California has longer antapical spines that are clearly divergent.

Protoperidinium crassipes (Kof.) Balech, 1974: 60.
Nom. syn.: *Peridinium crassipes* Kof., 1907 (Univ. Calif. Publ. Zool. 3, 13): 309, pl. 31, fig. 46, 47.
Gilbert & Allen, 1943; Santoyo-Reyes, 1972; Gilmartin & Revelante, 1978; Estrada & Blasco, 1979; Hernández-Becerril, 1985c*, 1991***; Priego-Martínez, 1985**; Colombo-Rivas, 1986; Flores-Granados, 1986; Hernández-Cachou, 1987c, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Verdugo-Díaz, 1997 (as *P.* cf. *crassipes*); Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002 (as *P.* aff. *crassipes*); Esqueda-Lara, 2003; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; Alonso-Rodríguez, 2004; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Okolodkov, 2005* **; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Son.), Jal. (Cabo Corrientes, Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (El Faro, Playa Azul), Gro. (Acapulco), Oax. (Huatulco, Salina Cruz), Chis.

Protoperidinium cf. *cruciferum* (Balech) Balech, 1973 (Contr. Inst. Antárt. Argent. 107): 25, pl. 7, fig. 134-137 (the combination *Protoperidinium cruciferum* mistakenly appeared for the second time in Balech, 1974: 64).
Okolodkov, 2003*; Oax. (Pto. Escondido, Punta Maldonado).

Note: The studied cells were 34-38 μm long (39-43 μm with spines) and 33 μm wide. Compared with Balech (1988a: pl. 35, fig. 15), our specimens had longer antapical spines and more pronounced displacement of the cingulum ends (about 0.7-1.0 of the cingulum width).

Protoperidinium curtipes (Jörg.) Balech, 1974: 60, f. *asymmetricum* (Matzen.) Okolodkov comb. nov.
Bas.: *Peridinium curtipes* f. *asymmetrica* Matzen. (Bot. Arch. 35), 1933: 468, fig. 52c.
Okolodkov (this study); Oax. (Huatulco).

Note: Our specimens were 114-117 μm long, 114-126 μm wide and 104-114 μm deep (in Matzenauer, 1933: 63-100 μm and 78-100 μm wide). They are also similar to Schiller's (1937: fig. 220o) *Peridinium crassipes* in that they have two antapical horns of different lengths. However, while Schiller´s specimen is longer than wide and has a circular cingulum, ours are wider than they are long and possess a clearly descending cingulum.

Protoperidinium curvipes (Ostenf.) Balech, 1974: 65.
Hernández-Becerril, 1988a: GC (B.C.S.).

Protoperidinium dakariense (P. A. Dang.) Balech, 1974: 64.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Protoperidinium decipiens (Jörg.) Parke & J. D. Dodge in Parke & H. H. Dixon, 1976: 545.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Protoperidinium denticulatum (Gran & Braarud) Balech, 1974: 54.
Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003; Morquecho-Escamilla, 2004** (also cysts); Okolodkov (this study); GC, Jal. (Cabo Corrientes).
Note: The only cell measured was 28.5 μm long and 40 μm wide.

Protoperidinium depressum (Bailey) Balech, 1974: 57.
Nom. syn.: *Peridinium depressum* Bailey, 1855: 12, fig. 33, 34.
Gilbert & Allen, 1943; Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967*; Round, 1967; González-Villalobos, 1971**; Santoyo-Reyes, 1972; Blasco, 1978; Gilmartin & Revelante, 1978; Packard et al., 1978; Estrada & Blasco, 1979; Nienhuis, 1979, 1982; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, c*, 1986, 1987c, 1988a, 1991***; Pastén-Miranda, 1983; Lapota & Losee, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Priego-Martínez, 1985; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C., Son., Sin.), Jal., Col., Mich., Oax.

Protoperidinium diabolus (Cleve) Balech, 1974: 66.
Nom. syn.: *Peridinium diabolus* Cleve, 1900: 16, pl. 7, fig. 19, 20.
Barreiro-Güemes, 1967; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Priego-Martínez, 1985; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Cachou, 1988; Hernández-Becerril, 1988a**; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995***; Martínez-López &

Verdugo-Díaz, 2000; Herrera-Galindo, 2002; W of B.C.S., GC (Son., Sin.), Mich., Oax.

Protoperidinium divaricatum (Meunier) Parke & J. D. Dodge, 1976: 545.
Esqueda-Lara, 2003**; Esqueda-Lara et al., 2003; Jal., Col.

Note: The cells illustrated by Esqueda-Lara (2003) are longer than they are wide, have a clearly descending cingulum and a deep antapical depression. Although Balech (1988a) indicates that the antapical depression in his specimens is shallow, the drawings by Meunier (1919), who originally described *P. divaricatum*, show it deep. The last two authors pictured the cells of *P. divaricatum* as wider than they are long, with a circular cingulum without displacement. We believe that the specimens from the MP satisfactorily correspond to *P. obtusum*, which is common there.

Protoperidinium divergens (Ehrenb.) Balech, 1974: 60.
Nom. syn.: *Peridinium divergens* Ehrenb., 1841: 201.
Gilbert & Allen, 1943; Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967*; González-Villalobos, 1971**; García-Pamanes, 1982; Nienhuis, 1982; Lapota & Losee, 1984; Cortés-Lara, 1985; Flores-Granados, 1986; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1988a; González-López, Siqueiros-Beltrones, 1990; Hernández-Becerril, 1991** ***; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; Licea-Durán et al., 1995*; Morquecho-Escamilla, 1996, 2004 (as *P.* cf. *divergens*); Verdugo-Díaz, 1997; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gómez-Aguirre et al., 1999; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre, 2003*; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004 (as *P.* cf. *divergens*); Okolodkov, 2005* **; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of BCP, GC (B.C.S., Son., Nay.), Jal. (Cabo Corrientes, Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (El Faro, Caleta de Campos, Playa Azul), Gro. (Bahía de Potosí, Acapulco, Punta Maldonado), Oax. (Pto. Escondido, Pto. Ángel, Huatulco, Salina Cruz), Chis.

Protoperidinium diversus González-López, 1994: 7, nomen nudum; *P. diversus* González-López, 2000: 44, nomen nudum.

Protoperidinium elegans (Cleve) Balech, 1974: 60, f. *elegans*.
Nom. syn.: *Peridinium elegans* Cleve, 1900: 16, pl. 7, fig. 15, 16.
Klement, 1964**; Round, 1967; Lapota & Losee, 1984; Cortés-Lara, 1985; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a**, 1991** ***; Gárate-Lizárraga et al., 1990;

González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Ochoa, 2003a; Okolodkov, 2005* **; Villalejo-Fuerte et al., 2005; W of BCP, GC (B.C.S.), Jal., Col., Mich., Gro. (Zihuatanejo, Acapulco), Oax. (Pto. Escondido, Huatulco).

Note: The cells observed were 147-228 µm long and 88-160 µm wide.

Protoperidinium elegans f. *granulatum* (G. Karst.) Matzen., 1933: 471, fig. 57a, b.

Klement, 1964; González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Protoperidinium excentricum (Paulsen) Balech, 1974: 54.

Nom. syn.: *Peridinium excentricum* Paulsen, 1907: 14, fig. 17a-f.

González-Villalobos, 1971*; Santoyo-Reyes, 1972; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a; Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Hernández-Becerril, 1987c, 1991***; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 2004; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; Okolodkov, 2005*; GC (B.C.S., Son., Sin.), Mich. (El Faro), Jal. (Barra de Navidad), Oax. (Salina Cruz).

Note: Our cells were 31-35 µm long, 49-57 µm wide and 51-57 µm deep.

Protoperidinium fatulipes (Kof.) Balech, 1974: 60.

Nom. syn.: *Peridinium fatulipes* Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 174, pl. 5, fig. 30.

González-Villalobos, 1971; Lapota & Losee, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988 (as *P. faltipes*); Licea-Durán et al., 1995; Sin., Mich.

Note: Balech (1988a) indicates close relationships between *Peridinium fatulipes* Kof., *P. tumidum* Okamura and *P. tesselatum*, and that if their conspecifity is proved, the name of the former has priority.

Protoperidinium globulus (F. Stein) Balech, 1974: 64.

Nom. syn.: *Peridinium globulus* F. Stein, 1883: pl. 9, fig. 5-7.

Morey-Gaines, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c; Caballasi-Flores, 1985; Cortés-Lara, 1985; Flores-Granados, 1986; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of BCP, GC (Son., Sin.), Mich.

Protoperidinium grande (Kof.) Balech, 1974: 60.
Nom. syn.: *Peridinium grande* Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 174, pl. 5, fig. 30.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Caballasi-Flores, 1985; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Hernández-Becerril, 1991**; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Verdugo-Díaz, 1997 (as *P.* cf. *grande*); Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Esqueda-Lara, 2003; Okolodkov, 2005* **; W of B.C.S., GC (B.C.S., Sin.), Jal., Col., Mich., Gro. (Acapulco), Oax. (Chacahua, Huatulco).
Note: Our cell was 166 µm long and 108 µm wide.

Protoperidinium granii (Ostenf.) Balech, 1974: 65.
Nom. syn.: *Peridinium granii* Ostenf., 1906: 15.
Barreiro-Güemes, 1967* **; González-Villalobos, 1971**; Santoyo-Reyes, 1972; Estrada & Blasco, 1979; Santoyo-Reyes & Signoret, 1979; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980 (as *Peridinium granii*?); Ortega-Banuel, 1985*; Colombo-Rivas, 1986; Hernández-Becerril, 1987c; Gárate-Lizárraga, 1992; Cortés-Altamirano et al., 1993; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1999; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of BCP, Son., Jal., Col., Oax.

Protoperidinium hamatum Balech, 1979 (Publ. Serv. Hidrogr. Naval B. Aires 655): 43, pl. 8, fig. 174-180.
Okolodkov et al., 2003; Sin. (Mazatlán), Mich. (Caleta de Campos), Oax. (GT).
Note: The only studied cell was 54.5 µm long and wide.

Protoperidinium heteracanthum (P. A. Dang.) Balech, 1974: 67.
Martínez-López, 1993b; W of B.C.S.

Protoperidinium hirobis (T. H. Abé) Balech, 1974: 64.
Caballasi-Flores, 1985; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga (this study); Okolodkov (this study); GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Sin.), Mich. (Caleta de Campos), Oax. (San Agustinillo).

Protoperidinium incognitum (Balech) Balech, 1974: 62.
Okolodkov (this study); Oax. (Pto. Escondido).
Note: The only studied cell was 42.5 µm long (50 µm with spines) and 35.5 µm wide.

Protoperidinium inflatum (Okamura) Balech, 1974: 60.
Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; Verdugo-Díaz, 1997; GC (B.C.S.).

Protoperidinium joergensenii (Balech) Balech, 1974: 62, var. *luculentum* Balech, 1988 (Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. 1): 95, pl. 32, fig. 13-17.
Okolodkov et al., 2003; Gro. (Acapulco), Oax. (Chacahua), Chis. (Paredón).
Note: The cells studied were 22.5-42.5 µm long (30-57.5 µm with spines) and 17.5-31.5 µm wide. Because Balech (1988a) published it under the ICZN, the var. *luculentum* has no nomenclatural status (M. Elbrächter, pers. comm.).

Protoperidinium kofoidii Caballasi-Flores, 1985, nomen nudum.
Note: Probably it is *Peridinium kofoidii* Fauré-Frem. (1908: 224, fig. 11, pl. 16, fig. 12), a species not well-defined, which has not been transferred to the genus *Protoperidinium* (A. Boltovskoy, pers. comm.). Schiller (1937) believes that it is synonymous with *P. depressum*, and Balech (1994) considers it more similar to *Protoperidinium divergens* and *P. grande*. Therefore, the systematic position of *Peridinium kofoidii* is unclear.

Protoperidinium laciniosum Balech, 1994: 65.
González-López, 1994, 2000; GC.

Protoperidinium latidorsale (P. A. Dang.) Balech, 1974: 58.
Esqueda-Lara, 2003; Jal.

Protoperidinium latispinum (L. Mangin) Balech, 1974: 62.
Hernández-Becerril, 1988a, 1991***; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Herrera-Galindo, 2002* **; Esqueda-Lara, 2003; Varona-Cordero & Gutiérrez-Mendieta, 2003; Okolodkov, 2005* **; W of BCP, GC (B.C.S.), Jal. (Cabo Corrientes, Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (El Faro, Playa Azul), Gro. (Zihuatanejo, Bahía de Potosí, Vicente Gro.), Oax. (Chacahua, Pto. Escondido, Salina Cruz), Chis.

Protoperidinium latissimum (Kof.) Balech, 1974: 67.
Nom. syn: *Peridinium latissimum* Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 175, pl. 5, fig. 31, 32; *P. pentagonum* var. *latissimum* (Kof.) J. Schill., 1937: 242, fig. 243a-j.
Tax. syn.: *P. pentagonum* var. *depressum* T. H. Abé, 1927: 409, fig. 29.
Klement, 1964; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a**, 1991** ***; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Hernández-Becerril, 1991; Martínez-López, 1993b (as *P.* cf. *latissimum*); Verdugo-

Díaz, 1993; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000 (as *P.* cf. *latissimum*); Góngora-González, 2003**; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003; Morquecho-Escamilla, 2004 (cysts); W of B.C.S., Mich., Oax.

Protoperidinium leonis (Pavill.) Balech, 1974: 58.
Nom. syn.: *Peridinium leonis* Pavill., 1916: 32, fig. 6.
Tax. syn.: *Quinquecuspis concreta* (P. C. Reid) Harland, 1977: 107, pl. 3, fig. 1-6, 17-20 (cyst stage); ? *Lejeunecysta concreta* (P. C. Reid) Matsuoka, 1987: 58, fig. 1-4, pl. 7, fig. 9, 10, pl. 8, fig. 1-9, pl. 9, fig. 1-4 (cyst stage); ? *Lejeunecysta sabrina* (Reid) Bujak, 1977: 441-442, pl. 2, fig. 15-17 (cyst stage).
Klement, 1964**; Santoyo-Reyes, 1972; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1982a; Lapota & Losee, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Priego-Martínez, 1985; Santamaría del Ángel, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995**; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Peña-Manjarrez et al., 2001 (as cyst *Lejeunecysta sabrina* (Reid) Bujak); Esqueda-Lara, 2003; Góngora-González, 2003**; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003, 2004** (as *P.* cf. *leonis*); Alonso-Rodríguez, 2004; Góngora-González et al., 2004; Morquecho-Escamilla, 2004** (cysts; also *P.* cf. *leonis*); Peña-Manjarrez et al., 2005 (also cysts**); W of B.C.S. and B.C., GC (B.C., Son., Sin.), Jal., Col., Mich., Oax.

Note: Most probably starting with the work by Klement (1964), there has been much confusion in identification of *P. leonis* in the MP. We suggest that in many cases it is actually *P. obtusum*. The two species have several features in common, such as the presence of longitudinal ridges on the thecal plates, slightly displaced ends of the descending cingulum and the antapical horns ending with strong spines. However, the original drawing by Pavillard (1916), who described *P. leonis*, demonstrates a regularly rhomboid first apical plate 1', while *P. obtusum* has short proximal sides and long distal sides of the 1' plate. The inclination of the plane, where the cingulum lies, to the longitudinal axis of the cell is another important discriminating feature. As Balech (1976) noted, his *P. leonis* from the Gulf of Lion is *P. leonis* sensu Dangeard (1927), but does not correspond to the original description of Pavillard (1916) in having the very oblique cingulum plane to the longitudinal axis. Balech (1976) concluded that examination of the material from the type locality is needed to resolve the problem. His *P. leonis* has slightly asymmetrical 1' and the descending cingulum with its ends displaced one width of it. Nevertheless, we assume that the cells identified by Klement (1964) as *Peridinium leonis* f. *matzenaueri* and *P. leonis* f. *leonis* belong to *Protoperidinium obtusum*. In the MP, we have encountered only *P. obtusum*, in some cases as a common species.

Protoperidinium cf. *lipopodium* (Balech) Balech, 1974: 60.
Okolodkov (this study); Mich. (Playa Azul).

Protoperidinium longipes Balech, 1974: 67.
Nom. syn.: *Peridinium longipes* G. Karst., 1907 (Wiss. Ergebn. D. Deutsch. Tiefsee-Exped. 2, 2): 418, pl. 53, fig. 6.
Nienhuis, 1979, 1982; Valero-Gamboa, 1980; Hernández-Becerril, 1987c, 1991** ***; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 1996; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of B.C.S., GC (B.C.S.), Mich.

Protoperidinium mediterraneum (Kof.) Balech, 1974: 62.
Hernández-Becerril, 1988a**, 1991***; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Jal., Col., Oax.

Protoperidinium minutum (Kof.) A. R. Loebl., 1969: 905.
Nom. syn.: *Peridinium minutum* Kof., 1907 (Univ. Calif. Publ. Zool. 3, 13): 310, pl. 31, fig. 42-45.
Barreiro-Güemes, 1967; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1991***; Licea-Durán et al., 1995** ***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003; Morquecho-Escamilla, 2004 (cysts); Peña-Manjarrez et al., 2005 (as cf. *P. minutum*); Okolodkov, 2005* **; W of B.C., GC, Mich. (El Faro), Jal. (Cabo Corrientes).

Protoperidinium mite (Pavill.) Balech, 1974: 63.
Okolodkov et al., 2003; Jal. (Cabo Corrientes), Oax. (GT), Chis. (Paredón).
Note: The studied cells were 31-34 µm long (41-44 µm with spines), 35.0-35.5 µm wide and 33 µm deep.

Protoperidinium murrayi (Kof.) Hernández-Becerril, 1991: 79, pl. 1, fig. 6, pl. 2, fig. 27.
Nom. syn.: *Peridinium murrayi* Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 176, pl. 5, fig. 29.
Klement, 1964**; Barreiro-Güemes, 1967*; Nienhuis, 1982; Hernández-Becerril, 1987c, 1991** ***; Hernández-Cachou, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of BCP, GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; Son.), Oax.

Note: Hernández-Becerril (1991) considers that the larger size, body shape not as depressed as in *P. oceanicum*, and the more developed apical and antapical horns distinguish *P. murrayi* from the morphologically similar *P. oceanicum*.

Protoperidinium nanum (Balech) Balech, 1974: 65.
Cortés-Lara et al., 2003; Nay.

Protoperidinium nipponicum (T. H. Abé) Balech, 1974: 67.
Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.).

Protoperidinium norpacense (Balech) Balech, 1974: 67.
Caballasi-Flores, 1985; Sin.

Protoperidinium nudum (Meunier) Balech, 1974: 59.
Peña-Manjarrez et al., 2001, 2005** (cysts); W of B.C.

Protoperidinium nux (J. Schill.) Balech, 1974: 55.
Nom. syn.: *Peridinium levanderi* T. H. Abé, 1927: 413, fig. 32; non *P. levanderi* Lemmerm., 1900.
Barreiro-Güemes, 1967*; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Protoperidinium oblongum (Auriv.) Parke & J. D. Dodge in Parke & H. H. Dixon, 1976: 545.
Tax. syn.: *Votadinium calvum* P. C. Reid, 1977: 444, pl. 2, fig. 21-23 (cyst stage).
Nienhuis, 1979; Cortés-Lara, 1985; Hernández-Becerril, 1987c; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** (cysts); Licea-Durán et al., 1995**; Morquecho-Escamilla, 1996 (as *P. oblongum*? *oceanicum*?); Peña-Manjarrez et al., 2001 (cysts); Esqueda-Lara, 2003; Góngora-González, 2003**; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003**, 2004**; Alonso-Rodríguez, 2004; Góngora-González et al., 2004; Morquecho-Escamilla, 2004** (cysts); Peña-Manjarrez et al., 2005 (also cysts**); W of B.C., GC (B.C.S.), Jal.

Protoperidinium obtusum (G. Karst.) Parke & J. D. Dodge in Parke & H. H. Dixon, 1976: 545, 549.
Nom. syn.: *Peridinium divergens obtusum* G. Karst., 1906: 149, pl. 23, fig. 12; non *P. obtusum* Fauré-Frem., 1908: 223, fig. 9; *P. obtusum* J. Schill., 1937: 240, fig. 241a, b.
Tax. syn.: *Peridinium leonis* f. *matzenaueri* J. Schill., 1937: 239, fig. 238a, b;
Klement, 1964**; Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Hernández-

Becerril, 1991** ***; Licea-Durán et al., 1995***; Esqueda-Lara, 2003; Gómez-Aguirre et al., 2003; Morquecho-Escamilla, 2004; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; Okolodkov, 2005* **; GC, Jal. (Cabo Corrientes, Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (Lázaro Cárdenas), Gro. (Zihuatanejo, Vicente Gro.), Oax. (Pto. Escondido, Huatulco, Salina Cruz)

Note: As noted by Sournia (1990), the combination *Protoperidinium obtusum* (G. Karst.) Balech, 1988, is invalid since it was published earlier by Parke & Dodge (1976). Moreover, we consider *Peridinium leonis* f. *matzenaueri* a taxonomic synonym to *Protoperidinium obtusum* on the basis of the rounded epitheca and the 1' plate.

Protoperidinium oceanicum (Vanhöffen) Balech, 1974: 57.
Nom. syn.: *Peridinium oceanicum* Vanhöffen, 1897: pl. 5, fig. 2.
Gilbert & Allen, 1943; Klement, 1964**; Barreiro-Güemes, 1967* **; Round, 1967; González-Villalobos, 1971*; Santoyo-Reyes, 1972; Gilmartin & Revelante, 1978; Signoret & Santoyo-Reyes, 1980; Valero-Gamboa, 1980; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, b, c*, 1987c, 1988a; Pastén-Miranda, 1983; Lapota & Losee, 1984; Rojas-Trejo, 1984; Cortés-Altamirano & Pastén-Miranda, 1985; Priego-Martínez, 1985; Flores-Granados, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Hernández-Becerril, 1991; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995; Núnez-Moreno, 1996; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., B.C., Son., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Oax.

Protoperidinium orbiculare Hernández-Becerril, 1987c: 256, nomen nudum; *P. orbiculare* González-López, 1994: 7, nomen nudum; *P. orbiculare* González-López, 2000: 44, nomen nudum.

Note: See the note for *Diplopsalopsis orbicularis*.

Protoperidinium ovatum Pouchet, 1883: 35, pl. 18, fig. 13.
Nom. syn.: *Peridinium ovatum* (Pouchet) F. Schütt, 1895: pl. 16, fig. 49.
González-Villalobos, 1971 (as *Peridinium ovatum*); Lapota & Losee, 1984; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Protoperidinium oviforme (P. A. Dang.) Balech, 1974: 63.
Nom. syn.: *Peridinium oviforme* P. A. Dang., 1927: 3, fig. 2a-c.

Hernández-Becerril, 1991**; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 1996; Esqueda-Lara, 2003; Okolodkov, 2005; GC, Jal. (Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (El Faro, Caleta de Campos), Gro. (Zihuatanejo, Acapulco, Punta Maldonado), Oax. (Pto. Escondido).

Note: The studied cells were 39-62 μm long (57-80 μm with spines) and 37-45 μm wide.

Protoperidinium ovum (J. Schill.) Balech, 1974: 67.

Gilbert & Allen, 1943; Priego-Martínez, 1985**; Flores-Granados, 1986; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995***; Morquecho-Escamilla, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Herrera-Galindo, 2002*; Villalejo-Fuerte et al., 2005; GC (B.C.S., Son.), Mich., Oax.

Protoperidinium pacificum (Kof. & J. R. Michener) F. J. R. Taylor & Balech ex Balech, 1988 (Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. 1): 107, 203, pl. 40, fig. 13-18.

Nom. syn.: *Peridinium pacificum* Kof. & J. R. Michener, 1911: 283.

González-Villalobos, 1971; Santamaría del Ángel, 1986; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga (this study); Okolodkov (this study); W of B.C.S., GC (B.C.S., B.C., Nay.), Jal.

Note: The only identified cell was 51 μm long (59 μm with spines), 49 μm wide and 36 μm deep.

Protoperidinium pallidum (Ostenf.) Balech, 1973 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. "B. Rivadavia" Hidrobiol. 3, 5): 365, pl. 6, fig. 101-110, subsp. *pallidum*.

Nom. syn.: *Peridinium pallidum* Ostenf., 1899: 60.

González-Villalobos, 1971*; Flores-Granados, 1986; Hernández-Becerril, 1987c; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993; Licea-Durán et al., 1995; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Okolodkov, 2003* **; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of BCP, Son.

Protoperidinium pallidum subsp. *daedalum* (Ostenf.) Balech, 1978 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. "B. Rivadavia" Hidrobiol. 5, 7): 184, pl. 7, fig. 200-205, pl. 8, fig. 206.

Licea-Durán et al., 1995; GC.

Protoperidinium paradoxum (F. J. R. Taylor) Balech, 1994 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 7, 4): 75.
Barreiro-Güemes, 1967; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; GC.

Protoperidinium parapyriforme (Hermosilla) Balech, 1974: 65.
Okolodkov, 2002; Okolodkov et al., 2003; Mich. (El Faro).
Note: The only specimen identified was 48 μm long (62 μm with spines), 43 μm wide and 35 μm deep.

Protoperidinium parcum (Balech) Balech, 1974: 63.
Okolodkov et al., 2003; Jal. (Cabo Corrientes).

Protoperidinium parvicollum (Balech) Balech, 1973 (Contr. Inst. Antárt. Argent. 107): 22, pl. 6, fig. 100-102.
Okolodkov (this study); Oax. (Salina Cruz).
Note: The cell studied was 35 μm long (37.5 μm with spines) and 33 μm wide. The long third apical plate (longer than the second intercalary plate 2a by a factor of 1.5) is characteristic of this species.

Protoperidinium parvispinum (Gaarder) Balech, 1974: 63.
Okolodkov (this study); Oax. (GT).
Note: The only specimen identified was 44 μm long (48 μm with spines) and 39 μm wide.

Protoperidinium parviventer Balech, 1978 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 5, 7): 174, pl. 5, fig. 148-155, pl. 6, fig. 156-158.
Hernández-Becerril, 1991*** (as *P.* aff. *pariventer*); Esqueda-Lara, 2003; Jal.

Protoperidinium pedunculatum (F. Schütt) Balech, 1974: 64.
Valero-Gamboa, 1980; Verdugo-Díaz, 1993; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of B.C.S., GC.

Protoperidinium pellucidum Bergh, 1882: 227, pl. 15, fig. 46-48.
Gilbert & Allen, 1943; Barreiro-Güemes, 1967*; González-Villalobos, 1971; Estrada & Blasco, 1979; Hernández-Becerril, 1983, 1985a (as *P.* cf. *pellucidum*), 1987c, 1988a, 1991***; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Esqueda-

Lara, 2003; Okolodkov, 2003* **; Peña-Manjarrez et al., 2005 (as cf. *P. pellucidum*); W of BCP, GC (B.C.S.), Jal., Col., Oax. (Chacahua).

Protoperidinium pentagonum (Gran) Balech, 1974: 59.
Nom. syn.: *Peridinium pentagonum* Gran, 1902: 185, 190, fig. 15.
Tax. syn.: ? *Brigantedinium majusculum* P. C. Reid, 1977: 434, pl. 1, fig. 5 (cyst stage); ? *Trinovantedinium capitatum* P. C. Reid, 1977: 437, pl. 1, fig. 6-8 (cyst stage).
Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967* **; González-Villalobos, 1971; Santoyo-Reyes, 1972; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987c, 1988a, 1991; Lapota & Losee, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991 (cysts); Verdugo-Díaz, 1993; Licea-Durán et al., 1995**; Morquecho-Escamilla, 1996, 2004 (also cysts); Núnez-Moreno, 1996; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Peña-Manjarrez et al., 2001 (cysts), 2005 (also cysts**); Esqueda-Lara, 2003; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003; Okolodkov, 2005* **; W of BCP, GC (B.C., Son., Sin., Nay.), Jal. (Cabo Corrientes), Col., Mich. (Caleta de Campos), Gro. (Zihuatanejo, Vicente Gro., Acapulco, Punta Maldonado), Oax. (Pto. Escondido).
Note: Peña-Manjarrez et al. (2001) erroneously used the name *Protoperidinium sinuosum* (Lemmerm.), which is a nomen nudum, in place of *P. sinuosum* Lemmerm., which is synonymous to *Protoperidinium pentagonum* (also see the note for *Protoperidinium sinuosum*).

Protoperidinium punctulatum (Paulsen) Balech, 1974: 58.
Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1991**; Licea-Durán et al., 1995** ***; Esqueda-Lara, 2003; Morquecho-Escamilla, 2004; Okolodkov, 2005* **; GC, Jal. (Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (El Faro), Gro. (Zihuatanejo), Oax. (Pto. Escondido, Huatulco, Salina Cruz), Chis. (Pto. Madero).

Protoperidinium pyriforme (Paulsen) Balech, 1974: 63, subsp. *pyriforme*.
Nom. syn.: *P. pyriforme* Paulsen, 1907: 13, fig. 15.
Gilbert & Allen, 1943; Klement, 1964; Barreiro-Güemes, 1967*; González-Villalobos, 1971*; Gilmartin & Revelante, 1978; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; GC (B.C.S.), Jal. (Barra de Navidad), Mich., Gro. (Bahía de Potosí), Oax. (Salina Cruz).

Note: Our cells were 39-45 µm long (47-49 µm with spines), 29-37 µm wide and 27-33 µm deep. We observed a specimen of *P. pyriforme* with about ten chloroplasts, which are supposedly cleptoplasts.

Protoperidinium pyriforme subsp. *breve* (Paulsen) Balech, 1988 (Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. 1): 94, pl. 31, fig. 20, 21.
Hernández-Becerril, 1991** ***; Verdugo-Díaz, 1997; Esqueda-Lara, 2003; Okolodkov (this study); Jal., Col., Oax. (GT).
Note: Verdugo-Díaz (1997), by mistake, mentions *Protoperidinium breve*, which is a nomen nudum (also see the note for *Protoperidinium breve*).

Protoperdinium pyrum (Balech) Balech, 1974: 63.
Hernández-Becerril, 1991; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of B.C.S., GC.

Protoperidinium quarnerense (Schröd.) Balech, 1974: 61.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a, c*, 1987b, c, 1988a, 1991***; Ceballos-Corona, 1988; Licea-Durán et al., 1995***; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC (B.C.), Mich., Oax.

Protoperidinium rectum (Kof.) Balech, 1974: 63.
Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC (B.C.S., B.C.), Oax.

Protoperidinium robustum (Meunier) Hernández-Becerril, 1991: 79, pl. 1, fig. 1, pl. 2, fig. 18.
Hernández-Becerril, 1991** ***; GC.

Protoperidinium roseum (Paulsen) Balech, 1974: 65.
Hernández-Becerril, 1983, 1985a (as *P.* cf. *roseum*); Rojas-Trejo, 1984; Priego-Martínez, 1985; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Sin., Oax.

Protoperidinium schilleri (Paulsen) Balech, 1974: 67.
Santamaría del Ángel, 1986; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S., GC (B.C.S., B.C.), Jal.

Protoperidinium simulum (Paulsen) Balech, 1974: 61.
Hernández-Becerril, 1991***; Martínez-López, 1993b (as *P.* cf. *simulus*); Okolodkov (this study); W of B.C.S., GC., B.C.S. (La Paz), Jal. (Barra de Navidad), Col. (Manzanillo), Mich. (Caleta de Campos), Gro. (Zihuatanejo).

Note: Our cells were 58.5-76 µm long, 72-86 µm wide and 66-80 µm deep. Most of the specimens studied had the second intercalary plate (2a) of penta-type, unlike Balech (1988a) who observed most cells having the 2a plate of quadra-type.

Protoperidinium sinuosum Peña-Manjarrez, Gaxiola-Castro, Helenes-Escamilla & Orellana-Cepeda, 2001: 549 (table 1), nomen nudum.

Note: See the note for *Protoperidinium pentagonum*.

Protoperidinium solidicorne (L. Mangin) Balech, 1974: 67, f. *solidicorne*.
Martínez-López, 1993b; González-López, 1994; Licea-Durán et al., 1995; W of B.C.S., GC.

Protoperidinium solidicorne f. *makronyx* J. Schill., 1929: 408, fig. 26.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994, 2000; GC.

Protoperidinium spenceri García-Pamanes, 1987: 29, nomen nudum.

Protoperidinium sphaericum (J. Murray & Whitting) Balech, 1974: 65.
Caballasi-Flores, 1985; Colombo-Rivas, 1986; Sin., Jal.

Protoperidinium sphaeroideum (L. Mangin) Balech, 1974: 61.
Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC, Oax.

Protoperidinium spiniferum (J. Schill.) Balech, 1974: 67.
Caballasi-Flores, 1985; Sin.

Protoperidinium steinii (Jörg.) Balech, 1974: 63.
Nom. syn.: *Peridinium steinii* Jörg., 1899: 38.
Gilbert & Allen, 1943; Klement, 1964; González-Villalobos, 1971; Estrada & Blasco, 1979; Flores-Granados, 1986; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a**, 1991*** (as *P. steinii*?); Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-López, 1993b; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; Licea-Durán et al., 1995***; Góngora-González, 2001; Esqueda-Lara, 2003; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (B.C.S., Son.), Jal., Col., Mich.

Protoperidinium stellatum (D. Wall in D. Wall & B. Dale) Balech, 1994 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 7, 4): 75.

Nom. syn.: *Peridinium stellatum* D. Wall in D. Wall & B. Dale, 1968: 275, pl. 2, fig. 13-15, pl. 3, fig. 16-21; non *Protoperidinium pellucidum* subsp. *stellatum* Balech, 1978 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 5, 7): 188, pl. 9, fig. 227-241.

Góngora-González, 2003** (as *Peridinium* (*Protoperidinium*?) cf. *stellatum*); Góngora-González et al., 2004; Okolodkov (this study); GC (B.C.S.), Oax. (Pto. Ángel), Chis. (Paredón, Pto. Madero).

Note: Our cells were 50-55 µm long and 42.5-44 µm wide. We observed some cysts of *P. stellatum* in net vertical hauls near Pto. Ángel.

Protoperidinium subinerme (Paulsen) A. R. Loebl., 1969: 905.

Nom. syn.: *Peridinium subinermis* Paulsen, 1904: 24, fig. 10a-d.

Tax. syn.: *Selenopemphix alticinctum* (Bradford) Matsuoka, 1985: 52, pl. 15, fig. 6-10 (cyst stage); *Selenopemphix nephroides* Benedek, 1972 p. 47-48, pl. 11, fig. 13, pl. 16, figs. 1-4 (cyst stage).

González-Villalobos, 1971**; Santoyo-Reyes, 1972; Hernández-Becerril, 1987c, 1988a**, 1991; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988; Gárate-Lizárraga et al., 1990; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** (cysts); Licea-Durán et al., 1995**; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Peña-Manjarrez et al., 2001 (cysts); Góngora-González, 2003: pl. 7, fig. 80-82 (cysts); Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003**; Góngora-González et al., 2004; Morquecho-Escamilla, 2004** (cysts); Peña-Manjarrez et al., 2005 (also cysts**); W of B.C., Son., Mich., Oax.

Note: Martínez-Hernández & Hernández-Campos (1991) erroneously refer to *Selenopemphix alticinctum* (Bradford) Lentin & Williams.

Protoperidinium subpyriforme (P. A. Dang.) Balech, 1974: 63.

Nom. syn.: *Peridinium subpyriforme* P. A. Dang., 1927: 358, fig. 21d, e.

González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Verdugo-Díaz, 1997 (as *P.* cf. *subpyriforme*); Esqueda-Lara, 2003; Ochoa, 2003a; Okolodkov (this study); W of B.C.S., GC (B.C.S.), Jal.

Note: The only cell observed was 39 µm long (45 µm with spines) and 37 µm wide, which is smaller than reported by Dangeard (1927) and Balech (1988a).

Protoperidinium subsphaericum (Balech) Balech, 1974: 67 (the combination appeared for the first time in Balech, 1973 (Contr. Inst. Antárt. Argent. 107): 24).

Okolodkov et al., 2003; Gro. (Zihuatanejo).

Note: The cells studied were 51-56.5 µm long (63-73 µm with spines), 49-54 µm wide and 47-53 µm deep. The displacement of the cingulum ends was 1.5 times the width of the cingulum (one width of the cingulum in Balech, 1959b, 1988a).

Protoperidinium tenuissimum (Kof.) Balech, 1974: 67.
Hernández-Becerril, 1991** ***; Martínez-López, 1993b (as *P.* cf. *tenuissimum*); Licea-Durán et al., 1995; Morquecho-Escamilla, 1996; Verdugo-Díaz, 1997; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000 (as *P.* cf. *tenuissimum*); Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S., GC (B.C.S.), Jal.

Protoperidinium thorianum (Paulsen) Balech, 1973 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Hidrobiol. 3, 5): 347, pl. 1, fig. 1-18 (the combination mistakenly appeared for the second time in Balech, 1974: 55).
Hernández-Becerril, 1988a**, 1991; Licea-Durán et al., 1995; Góngora-González, 2003** (as *P.* cf. *thorianum*); Góngora-González et al., 2004 (as *P.* cf. *thorianum*); Okolodkov (this study); GC, Sin. (Mazatlán), Jal. (Cabo Corrientes), Mich.

Note: Our cells were 39-53.5 µm long and 33-53.5 µm wide. The size of our specimens is smaller than that indicated by Abé (1936) and Dodge (1985): 56-85 µm long and 53-85 µm wide. However, it corresponds well to the data from the North Atlantic published by Dangeard (1927): 50 µm long and 53 µm wide (the drawings were measured based on the scale bar given in the work), as well as by Balech (1988a) for *Protoperidinium* sp. aff. *P. thorianum* for the South Atlantic: 47-59 µm long and 38-45 µm wide. Moreover, it is possible that some specimens of *P. nux* (= *Peridinium levanderi* T. H. Abé) described from the NW Pacific were identified as *P. thorianum* (according to Abé (1927), the former is 37 µm long and 34 µm wide).

Protoperidinium thulesense (Balech) Balech, 1973 (Contr. Inst. Antárt. Argent. 107): 27 (the combination mistakenly appeared for the second time in Balech, 1974: 61).
Okolodkov, 2002; Okolodkov et al., 2003; Mich. (Playa Azul), Gro. (Vicente Gro., Zihuatanejo).

Note: The only measured cell was 68 µm, 74 µm wide and 62.5 µm deep.

Protoperidinium tripos Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994: 311, nomen nudum; *P. tripos* Verdugo-Díaz, 1997: 18 (table), nomen nudum; *P. tripos* Yamaji, 1982: 126, fig. 9, nomen nudum.
Note: See the note for *Heterodinium murrayi*.

Protoperidinium tristylum (F. Stein) Balech, 1974: 67.
Hernández-Becerril, 1991***; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003; GC, Jal.

Protoperidinium trochoideum Rojas-Trejo, 1984 (as *Protoperidinium trocoideum*), nomen nudum; *P. trochoideum* Hernández-Becerril, 1985a: 31 (table1), nomen nudum.
Note: Other works reporting on *Protoperidinium trochoideum* from the MP are not given here (also see the note for *Scrippsiella trochoidea*).

Protoperidinium tuba (J. Schill.) Balech, 1974: 69.
Hernández-Becerril, 1991; Licea-Durán et al., 1995**; Verdugo-Díaz, 1997 (also as *Peridinium* cf. *tuba*); Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; GC (B.C.S.), Oax.
Note: *P. tuba* is one of the most poorly described species in the genus *Protoperidinium*, of which the tabulation was not given. Therefore, many *Protoperidinium* species share various features in common with *P. tuba*.

Protoperidinium tumidum (Okamura) Balech, 1988 (Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. 1): 191, pl. 86, fig. 5-7.
Nom. syn.: *Peridinium tumidum* Okamura, 1907: 133, pl. 5, fig. 37a-d.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; GC.
Note: The only cell of *P.* cf. *tumidum* 167 µm long, 115 µm wide and 103 µm deep was found near Acapulco. Unlike in Balech (1988a), it had a slender antapical horn without spinules.

Protoperidinium venustum (Matzen.) Balech, 1974: 57.
Peridinium depressum auct., non Balech: Licea-Durán et al., 1995: pl. 11, fig. 5; *Protoperidinium divergens* auct., non Balech: Licea-Durán et al., 1995: pl. 12, fig. 1b.
González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1988a, 1991***; Licea-Durán et al., 1995**; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Esqueda-Lara, 2003; Okolodkov, 2005* **; GC (B.C.S.), Jal., Col., Mich. (El Faro), Oax. (Pto. Escondido, Salina Cruz).

Protoperidinium vulgare Balech, 1978 (Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. "B. Rivadavia" Hidrobiol. 5, 7): 169.
Okolodkov, 2002, 2005* **; Okolodkov et al., 2003; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S., B.C.S. (La Paz), Sin. (Mazatlán), Jal. (Cabo Corrientes), Col.

(Manzanillo), Mich. (Caleta de Campos, El Faro, Playa Azul), Gro. (Zihuatanejo, Isla de Ixtapa), Oax. (GT).

Protoperidinium wiesneri (J. Schill.) Balech, 1974: 61, subsp. *wiesneri*.
Nom. syn.: *Peridinium wiesneri* J. Schill., 1911: 33, fig. 2.
González-Villalobos, 1971; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; Okolodkov (this study); GC, Mich. (Caleta de Campos).

Protoperidinium sp. Peña-Manjarrez et al., 2005: 1387, pl. 3, fig. 2.
Peña-Manjarrez et al., 2005 ** (as cyst *Islandinium minutum* (Harland & Reid) Head et al., 2001); W of B.C.

Protoperidinium sp. 1 Góngora-González, 2003: 16, fig. 21-23.
Góngora-González, 2003**; GC (B.C.S.).

Protoperidinium sp. 2 Góngora-González, 2003: 17, fig. 24-26.
Góngora-González, 2003**; GC (B.C.S.).

Protoperidinium sp. 1 (meta-hexa) Okolodkov, 2003 (Hidrobiológica 13, 4): 265, fig. 7a-c, 15, 16.
Okolodkov, 2003* **; Mich. (Caleta de Campos), Oax. (Chacahua, GT), Chis. (Paredón).
Note: Our cells were 30.5 µm long (36 µm with spines) and 24 µm wide.

Protoperidinium sp. 2 (para-hexa) Okolodkov, 2003 (Hidrobiológica 13, 4): 265, fig. 8a, b, 17, 18.
Okolodkov, 2003* **; Sin. (Mazatlán), Jal. (Cabo Corrientes), Col. (Manzanillo), Mich. (Caleta de Campos), Gro. (Acapulco), Oax. (Chacahua).
Note: Our cells were 39-47 µm long (44-51.5 µm with spines) and 37-41.5 µm wide. The species is morphologically similar to *P. ovum*; however, it has only one (right) antapical spine, a more displaced cingulum (usually about one width of the cingulum), a more rounded cell shape, a smaller size and the hypothecal pore located closer to the cingulum (Okolodkov, 2003). Our specimens are close to *Protoperidinium* sp. K, Balech (Balech, 1988a: 122, pl. 52, fig. 13-15), *P. capurroi* (Balech) Balech subsp. *subpellucidum* Balech (Balech, 1971a: 155, pl. 33, fig. 240-242), and *P. aequatoriale* (Balech) Balech (Balech, 1971b: 26, pl. 6, fig. 112-114). However, in none of these species the hypothecal pore was described or illustrated, which makes correct identification of our specimens difficult.

cf. *Protoperidinium* sp. 1 Góngora-González, 2003: 24, fig. 84.
Góngora-González, 2003**; GC (B.C.S.).

cf. *Protoperidinium* sp. 2 Góngora-González, 2003: 25, fig. 85.
Góngora-González, 2003**; GC (B.C.S.).

Pseliodinium vaubanii Sournia, 1972 (Cah. O.R.S.T.O.M. 10, 2): 156, fig. 18-22.
Hernández-Becerril, 1988c**; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994; Verdugo-Díaz, 1997; González-López, 1994, 2000; Esqueda-Lara, 2003; Esqueda-Lara et al., 2003 (as *Pseliodinium* sp.); W of BCP, GC (B.C.S.), Jal.

Pseudophalacroma nasutum (F. Stein) Jörg., 1923: 4, fig. 1.
Hernández-Becerril, 1988c** ***; Hernández-Becerril et al., 2003; Gárate-Lizárraga (this study); Okolodkov (this study); W of BCP, GC (B.C.S.), Mich. (El Faro).
Note: Two studied cells were 52 μm long, 43-45 μm wide and 27 μm deep.

Ptychodiscus noctiluca F. Stein, 1883: 28, pl. 23, fig. 7-10.
Semina & Tarkhova, 1972; Estrada & Blasco, 1979; Okolodkov (this study); W of BCP, Mich. (El Faro, Playa Azul), Gro. (Zihuatanejo).
Note: The cells observed were 53-67 μm wide.

Pyrocystis elegans Pavill., 1930: 6, fig. 21A, B.
Nom. syn.: *Dissodinium elegans* (Pavill.) Matzen., 1933: 441.
García-Pamanes, 1987; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; W of B.C.S., GC (B.C.S.), Oax.
Note: The genus *Dissodinium* Klebs in Pascher is now regarded as comprising only ectoparasites (in particular, the ectoparasites of copepod eggs), whereas the free-living phototrophic coccoid species are now asigned to the genus *Pyrocystis* (Elbrächter & Drebes, 1978; Elbrächter et al., 1987; M. Elbrächter, pers. comm.).

Pyrocystis fusiformis (Wyville-Thomson ex Haeckel) V. H. Blackmann, 1902: 183, fig. 9, var. *fusiformis*.
Semina & Tarkhova, 1972; Ceballos-Corona, 1988; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.P., GC, Jal., Col., Mich., Oax.

Pyrocystis fusiformis f. *detruncata* Matzen., 1933: 440, fig. 3c.
Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995; GC, B.C.

Pyrocystis fusiformis f. *lanceolata* (Schröd.) F. J. R. Taylor, 1976: 179, pl. 39, fig. 467.
Santamaría del Ángel, 1986; Licea-Durán et al., 1995; GC, B.C.

Pyrocystis gerbaultii Pavill., 1935: 4, fig. 2.
Nom. syn.: *Dissodinium gerbaultii* (Pavill.) F. J. R. Taylor, 1976: 176, pl. 38, fig. 444, 445.
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Hernández-Becerril et al., 2003; Ochoa, 2003a; W of B.C.S., GC.

Pyrocystis hamulus Cleve, 1900: 19, pl. 7, fig. 23.
Hernández-Becerril, 1988a; Gárate-Lizárraga, 1992; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; W of B.C.S., GC (B.C.S.), Mich.

Pyrocystis lunula (F. Schütt) F. Schütt, 1896: 4, fig. 2B-E, non 2F.
Nom. syn.: *Gymnodinium lunula* F. Schütt, 1895: pl. 25, fig. 80.3; *Dissodinium lunula* (F. Schütt) Pascher, 1916: 132, fig. 3b(?).
Gómez-Aguirre & Santoyo-Reyes, 1975; Smayda, 1975; Estrada & Blasco, 1979; Pastén-Miranda & Robles-Mungaray, 1982; Lapota & Losee, 1984; Cortés-Lara, 1985; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Hernández-Becerril, 1987c; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Gárate-Lizárraga, 1992, this study; Martínez-López, 1993b; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995*; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Esqueda-Lara, 2003; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of B.C.S. and B.C., GC (Bahía de La Paz, B.C.S.; B.C.), Jal., Col., Mich.
Note: Schütt (1896) illustrated a species, *Gymnodinium lunula,* which is a mixture of the true *Pyrocystis lunula*, *P. obtusa* and what is known at present as *Dissodinium pseudolunula* (Elbrächter et al., 1987).

Pyrocystis noctiluca J. Murray, 1885: 935, fig. 335-337, ex Haeckel.
Lapota & Losee, 1984; Hernández-Becerril, 1987c, 1988c; Ceballos-Corona, 1988; Gárate-Lizárraga, 1988**, 1992; Gárate-Lizárraga et al., 1990; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-López, 1993b; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of BCP, GC, Jal., Col., Mich.

Pyrocystis obtusa Pavill., 1931: 38.
Lapota & Losee, 1984; Hernández-Becerril, 1987c; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1999; GC.

Pyrocystis robusta Kof., 1907 (Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 50, 6): 167, pl. 1, fig. 5.
Hernández-Becerril, 1988a, c**; Martínez-López, 1993b; Esqueda-Lara, 2003; W of B.C.S., Jal., Col., Mich.

Pyrodinium bahamense L. Plate, 1906: 411, pl. 19, var. *bahamense*.
Tax. syn.: *Polysphaeridium zoharyi* (M. Rossignol) Bujak et al., 1980: 34 (cyst stage); *Polysphaeridium zoharyi* subsp. *ktana* (M. Rossignol) Lentin & Williams, 1981: 232 (cyst stage).
Osorio-Tafall, 1942*; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991** *** (cysts); Cortés-Altamirano et al., 1995b; Licea-Durán et al., 1995** ***; Peña-Manjarrez et al., 2001, 2005** (cysts); W of B.C., GC, Chis.

Pyrodinium bahamense var. *compressa* (Böhm) Steid., Tester & F. J. R. Taylor, 1980: 329.
Tax. syn.: *Pyrodinium schilleri* (Matzen.) J. Schill., 1935: 314, fig. 330a-e.
Osorio-Tafall, 1942*; Barreiro-Güemes, 1967; González-Villalobos, 1971; Sotomayor-Navarro, 1992, 1994*; Cortés-Altamirano et al., 1993***, 1996; Sotomayor-Navarro & Domínguez-Cuellar, 1993; Gómez-Aguirre, 1995; Licea-Durán et al., 1995; Sierra-Beltrán et al., 1995; Ramírez-Camarena et al., 1996, 2004; Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Gómez-Aguirre, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Orellana-Cepeda et al., 1998; Sierra-Beltrán et al., 1998, 2004; Herrera-Silveira, 1999; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999**; Ronsón-Paulin, 1999; Morquecho-Escamilla et al., 2000a; Gárate-Lizárraga et al., 2001b; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2001; Fierro et al., 2002; Flores et al., 2002; Ochoa et al., 2002; Ochoa, 2003a, b; Bustillos-Guzmán et al., 2004; Rodríguez-Salvador, 2004; Gro. Oax., Chis.
Note: Herrera-Silveira (1999), obviously by mistake, refers to this species as *Protinium bahamense* var. *compressum*, which is a nomen nudum (also see the note for *Protinium bahamense* var. *compressum*).

Pyrophacus horologium F. Stein, 1883, pro parte: 28, pl. 24, fig. 5-13, pl. 25, fig. 1.
Barreiro-Güemes, 1967* **; González-Villalobos, 1971**; Santoyo-Reyes, 1972; Gómez-Aguirre & Santoyo-Reyes, 1975; Smayda, 1975; Gilmartin & Revelante, 1978; Cortés-Lara, 1985; Hernández-Becerril, 1985c*, 1987c, 1988a, c; Priego-Martínez, 1985**; Colombo-Rivas, 1986; Santamaría del Ángel, 1986; Gaxiola-

Castro et al., 1987; Ceballos-Corona, 1988; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Cortés-Altamirano et al., 1993; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Licea-Durán et al., 1995**; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Esqueda-Lara, 2003; W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Son.), Jal., Col., Mich., Oax.

Pyrophacus steinii (J. Schill.) D. Wall & B. Dale, 1971: 234, fig. 26-30, subsp. *steinii*.
García-Pamanes, 1987; Gárate-Lizárraga, 1988, 1992, 2005; Hernández-Becerril, 1988c; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 2000; González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Licea-Durán et al., 1995**; Morquecho-Escamilla, 1996, 2004** (cysts); Verdugo-Díaz, 1997; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Ochoa & Sierra-Beltrán, 1999 (as *P. steinii*); Cohen-Fernández, 2000; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Morquecho-Escamilla et al., 2000a; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Góngora-González, 2001; Palomares-García et al., 2002; Esqueda-Lara, 2003; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003**, 2004**; W of BCP, GC (B.C.S.), Jal., Col.

Pyrophacus steinii subsp. *vancampoae* (M. Rossignol) Balech, 1979 (Physis A 38, 94): 38, pl. 1, fig. 3, pl. 2, fig. 6-13.
Nom. syn.: *P. vancampoae* (M. Rossignol) D. Wall & B. Dale, 1971: 234, fig. 1C, E, 2, 3, 4A-C, 6-8, 10-25.
Tax. syn.: *Tuberculodinium vancampoae* (M. Rossignol) D. Wall, 1967: 114 (cyst stage).
González-López & Siqueiros-Beltrones, 1990; Martínez-Hernández & Hernández-Campos, 1991 (cysts); González-López, 1994, 2000; Licea-Durán et al., 1995; Verdugo-Díaz, 1997; Ochoa, 2003a; GC (B.C.S.).

Schuettiella mitra (F. Schütt) Balech, 1988: 174, pl. 78, fig. 1-17.
Esqueda-Lara, 2003; Meave del Castillo & Zamudio-Reséndiz, 2005; Jal.

Scrippsiella precaria Montresor & Zingone, 1988: 388, fig. 1-10.
Góngora-González, 2003** (as *S.* cf. *precaria*); Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003**; Morquecho-Escamilla, 2004** (cysts); GC (B.C.S.).

Scrippsiella spinifera Honsell & Cabrini, 1991: 167, fig. 1-23.
Gárate-Lizárraga (this study); GC (Bahía de La Paz, Bahía Concepción, B.C.S.).

Scrippsiella trochoidea (F. Stein) A. R. Loebl., 1976: 25, emend. Janofske, 2000: 180.
Nom. syn.: *Peridinium trochoideum* Lemmerm., 1910: 336.

Packard et al., 1978; Estrada & Blasco, 1979; Morey-Gaines, 1982; Hernández-Becerril, 1983, 1985a, 1987b, c, 1988a, c**; Rojas-Trejo, 1984; Caballasi-Flores, 1985; Priego-Martínez, 1985; Santamaría del Ángel, 1986; García-Pamanes, 1987; Gárate-Lizárraga, 1988, 1991, 1992, 2005; Gárate-Lizárraga et al., 1990, 1995, 2000, 2001a, 2004c (also cysts), 2005a, d; Cortés-Altamirano & Núñez-Pastén, 1992; Martínez-López, 1993b; Orellana-Cepeda et al., 1993; Verdugo-Díaz, 1993, 1997; Esparza-Leal, 1994; Cortés-Altamirano, 1995, 2002; Cortés-Altamirano et al., 1995a***, 2004b; Licea-Durán et al., 1995** ***, 1999; Morquecho-Escamilla, 1996, 2004** (cysts); Castro-Sánchez, 1998 (also as *Peridinium trochoideum*); Cortés-Altamirano & Hernández-Becerril, 1998*; Gómez-Aguirre, 1998; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Cortés-Altamirano et al., 1999, 2000, 2002**; Cortés-Altamirano & Licea-Durán, 1999***, 2004; Gómez-Aguirre et al., 1999, 2003; Alonso-Rodríguez et al., 2000; Martínez-López & Verdugo-Díaz, 2000; Morquecho-Escamilla et al., 2000b; Gárate-Lizárraga & Verdugo-Díaz, 2001; Morales-Blake et al., 2001; Góngora-González, 2001; Herrera-Galindo, 2002*; Ochoa et al., 2002; Alonso-Rodríguez, 2003* **, 2004; Cortés-Lara et al., 2003; Esqueda-Lara, 2003; Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones, 2003; Góngora-González, 2003**; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2003**, 2004**; Ochoa, 2003a, b; Páez-Osuna et al., 2003; Alonso-Rodríguez et al., 2004b* **; Alonso-Rodríguez & Ochoa, 2004; Bustillos-Guzmán et al., 2004; Orellana-Cepeda et al., 2005; Peña-Manjarrez et al., 2005; W of BCP, GC (B.C.S., B.C., Sin., Nay.), Jal., Col., Mich., Oax.

Note: In a number of works the species is referred to as *Protoperidinium trochoideum*, which is a nomen nudum. In the article of Cortés-Lara (2005) devoted to a spring boom caused by *Alexandrium* sp., the illustrated cells seem to be *Scrippsiella trochoidea* rather than *Alexandrium*, judging from the cell shape. At least, we could not see that they belong to *Alexandrium*.

Sinophysis canaliculata Quod, Ten-Hage, Turquet, Mascarell & Couté, 1999: 87, fig. 1-16.

Sinophysis macrocephala auct., non D. S. Nie & Chia C. Wang: Hernández-Becerril, 1988b: 523, fig. 13, 14.

Hernández-Becerril, 1988b** ***; Licea-Durán et al., 1995; Hernández-Becerril et al., 2003; Okolodkov (this study); GC, Oax.

Note: The comparison of our specimens of *Sinophysis canaliculata* from Oaxaca with the photomicrographs of cells identified as *S. microcephala* given by Hernández-Becerril (1988b) shows clearly their conspecifity, although on these photographs one of the discriminative morphological features, a canal on the left hypothecal valve, cannot be distinguished due to the use of short-distance optics and the presence of an SEM image of only the right hypothecal valve.

Spatulodinium pseudonoctiluca (Pouchet) Cachon & Cachon-Enj., 1967: 441, fig. 9, pl. 4, fig. 11, ex Loebl. & A. R. Loebl., 1969: 195.
Gárate-Lizárraga (this study); W of B.C.S.

Spiraulax jolliffei (J. Murray & Whitting) Kof., 1911 (Univ. Calif. Publ. Zool. 8, 6): 296, pl. 19, fig. 1-5.
Nom. syn.: *Gonyaulax jolliffei* J. Murray & Whitting, 1899: 324, pl. 28, fig. 1a, b.
Tax. syn.: *Spiraulax kofoidii* H. W. Graham, 1942: 55, fig. 66.
Ceballos-Corona, 1988; Hernández-Becerril, 1988b***, c** ***; Martínez-López, 1993b; Licea-Durán et al., 1995; Esqueda-Lara, 2003** (also as *Gonyaulax jollifei*); Gárate-Lizárraga (this study); Okolodkov (this study); W of B.C.S., GC, Jal., Col., Mich. (Caleta de Campos), Gro. (Acapulco).

Note: According to Graham (1942), who described a new species, *Spiraulax kofoidii*, the specimens illustrated by Murray & Whitting (1899) under the name of *Gonyaulax jolliffei* do not belong to *Spiraulax* Kof.; thus Graham explicitely excluded *G. jolliffei* J. Murray & Whitting from his *S. kofoidii*. We follow the opinion of Carbonell-Moore (1996) who included *S. kofoidii* as a synonym to *S. jolliffei*, and therefore place herein the records of *S. kofoidii* from the MP.

Symbiodinium spp.
Iglesias-Prieto et al.; GC (B.C.S.).

Thoracosphaera heimii (Lohmann) Kamptner, 1944: 145.
Hernández-Becerril & Bravo-Sierra, 2000, 2004***; W of B.C. and B.C.S., GT.

Torodinium robustum Kof. & Swezy, 1921: 391, fig. II1-3, pl. 4, fig. 49.
Gaxiola-Castro et al., 1987; Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004; GC (B.C.S.), Jal., Gro.

Note: Hernández-Becerril (1987b) reported *Torodinium* sp. as a component of a red tide dominated by the ciliate *Myrionecta rubra* (Lohmann) Jankowski (= *Mesodinium rubrum* Lohmann) in the Gulf of California in June 1982.

Triposolenia bicornis Kof., 1906 (Univ. Calif. Publ. Zool. 3, 6): 105, pl. 15, fig. 1, 2, pl. 16, fig. 6.
Hernández-Becerril & Meave del Castillo, 1994; Licea-Durán et al., 1995; Meave del Castillo & Hernández-Becerril, 1998; Hernández-Becerril et al., 2003; Oax.

Warnowia schuettii (Kof. & Swezy) J. Schill., 1933: 585, fig. 614a, b.
Santamaría del Ángel, 1986; Ceballos-Corona, 1988; GC (B.C.), Mich.

Warnowia violescens (Kof. & Swezy) Er. Lindem., 1928: 52.
Caballasi-Flores, 1985 (as *Wawornio violences*); Sin.

Cyst, morphotype A.
Morquecho-Escamilla & Lechuga-Devéze, 2004***; GC (B.C.S.).

DISCUSSION

Although the checklist includes about 605 species and infraspecific names from 91 genera, the true diversity of dinoflagellates has not yet been revealed. The leading genera reported from the Mexican Pacific are *Protoperidinium* Bergh (111 species), *Ceratium* Schrank (63), *Dinophysis* Ehrenb. (41), *Gonyaulax* Diesing (25), *Oxytoxum* F. Stein (22), *Gymnodinium* F. Stein emend. G. Hansen & Moestrup in Daugbjerg, G. Hansen, Larsen & Moestrup (22), *Prorocentrum* Ehrenb. (21), *Alexandrium* Halim (17) *Ornithocercus* F. Stein (12) and *Amphidinium* Clap. & J. Lachm. (12). A tenth of the total number of species and infraspecific taxa of dinoflagellates are from the order Gymnodiniales. We think that dozens or even hundreds of the so-called athecate dinoflagellates are still to be registered and described from the Mexican Pacific. To discover the true dinoflagellate species diversity in the Mexican Pacific, more studies on the athecate Gymnodiniales species, benthic and epiphytic dinoflagellates, the "*Diplopsalis* group", the genus *Protoperidinium* and recently described genera of the family Podolampadaceae are needed.

ACKNOWLEDGMENTS

We are thankful to Malte Elbrächter from Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung, Forschunginstitut Senckenberg, Germany, for his thorough revision of the manuscript and numerous taxonomical comments which considerably improved it. We thank Mona Hoppenrath (University of British Columbia, Vancouver, Canada / Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven, Germany), Andrés Boltovskoy (Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina), Blanca Pérez-García (Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa - UAM-I, Mexico City), Antonio Pineda-Alcázar (Laboratorio Estatal de Salud Pública, Tuxtla Gutiérrez, Chis.), Samuel Gómez-Aguirre (Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México - UNAM), Lourdes Morquecho-Escamilla, Bertha Olivia Arredondo, José Luis Ochoa and Eric Núñez-Vázquez (Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, B.C.S.), Roberto Cortés-Altamirano and María Clara Ramírez-Jáuregui (Unidad Académica

Mazatlán, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología - ICMyL, UNAM, Mazatlán, Sin., México), David Hernández-Becerril (ICMyL, UNAM, Mexico City), Raciel Rodríguez-Salvador (CETMAR No. 24, Pto. Madero, Chis.) and Rosalba Alonso-Rodríguez (Universidad Politécnica de Sinaloa), for their help in providing us with literature, samples and advice. Sergio Licea-Durán from ICMyL, UNAM, is thanked for sharing the facilities and library in his laboratory with one of us (Y.B.O.). We also thank Fabienne Marret from the University of Wales (Bangor), United Kingdom, for revising the nomenclature of dinoflagellate cysts. Benedicte Gueck from Universidad del Mar (UMAR), Pto. Ángel, Oaxaca, and Marcia M. Gowing from the University of California at Santa Cruz, California, kindly improved the writing style. The present research was partly supported as Cátedra Patrimonial de Excelencia Nivel II by CONACyT, Mexico, in 2001-2003 during a stay of Y.B.O. at the Department of Hydrobiology, UAM-I, where a collection of phytoplankton samples was available for investigation. The financial support given to Y.B.O. by PROMEP, Mexico, in 2003-2004 (project UMAR PTC-35) is very much appreciated. I.G.L. has COFAA and EDI fellowships and was partially financed by CICIMAR-IPN projects (CGPI20031093, 20040626, 20040495, CGEPI20050454, CGPI20050143).

REFERENCES

Abé, T. H. 1927. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 3. Notes on the protozoan fauna of Mutsu Bay. I. Peridiniales. Sci. Rep. Tôhoku Imper. Univ., Sendai, Japan, Ser. 4, 2(4): 383-438.

Abé, T. H. 1936. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 29. Notes on the protozoan fauna of Mutsu Bay. II. Genus *Peridinium*; subgenus *Archaeperidinium*. Sci. Rep. Tôhoku Imper. Univ., Sendai, Japan, Ser. 4, 10(4): 639-686.

Abé, T. H. 1967. The armoured Dinoflagellata: II. Prorocentridae and Dinophysidae (A). Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 14(5): 369-389.

Abé, T. H. 1981. Studies on the family Peridiniidae. An unfinished monograph of the armoured Dinoflagellata. Acad. Sci. Book (Spec. Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 6), Tokyo. viii+412 pp.

Aguirre-Gómez, R., R. Álvarez & O. Salmerón-García. 1999. Red tide evolution in Mazatlán Bay area from remotely sensed sea surface temperatures. Geofísica Int. 38: 63-71.

Alonso-Rodríguez, R. 2003. Breve guía de identificación de especies formadoras de mareas rojas en la zona costera de Sinaloa. Unidad Académica de Mazatlán, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A. C. Culiacán, Sinaloa, México. 4 pp.

Alonso-Rodríguez, R. 2004. Hidrología y condiciones ambientales que determinan la proliferación de dinoflagelados causantes de marea roja en la Bahía de Mazatlán, Sin., México. Tesis de Doctor en Ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, Baja California Sur, México. 117 pp., 2 anexos.

Alonso-Rodríguez, R., I. Gárate-Lizárraga & S. Gómez-Aguirre. 2003. Epifitismo del ciliado *Vorticella* sp. (Ciliophora: Peritricha) sobre tres especies de diatomeas, en la Bahía de Mazatlán, México. X Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. San José, Costa Rica.

Alonso-Rodríguez, R., I. Gárate-Lizárraga, B. Luckas, K. Reinhardt & J. Bustillos-Guzmán. 2004a. Mortalidad de larvas y camarón en cultivo en Sinaloa, México, asociado a mareas rojas de *Gymnodinium catenatum*. In: XIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y VI Reunión Internacional de Planctología. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. pp. 54-55.

Alonso-Rodríguez, R. & J. L. Ochoa. 2002. Condiciones hidrográficas y meteorológicas que promueven los eventos de ‘‘Marea Roja’’ en la Bahía de Mazatlán. In: XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología, Fifth International Meeting of the Sociedad Mexicana de Planctología, Xalapa, Veracruz, México. p. 91.

Alonso-Rodríguez, R. & J. L. Ochoa. 2004. Hydrology of winter-spring ‘‘red-tides’’ in Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Harmful Algae 3: 163-171.

Alonso-Rodríguez, R., J. L. Ochoa & M. U. Alcocer. 2005. Grazing of heterotrophic dinoflagellate *Noctiluca scintillans* (Mcartney) Kofoid on *Gymnodinium catenatum* Graham. Rev. Lat.-Amer. Microbiol. 47(1-2): 6-10

Alonso-Rodríguez, R. & F. Páez-Osuna. 2001. La presencia del fitoplancton en los estanques de cultivo de camarón: composición, abundancia y variación. In: Páez-Osuna, F. (ed.). Camaronicultura y medio ambiente. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Colegio de Sinaloa y Programa Universitario de Alimentos. Guadalajara, Jalisco, México. pp. 136-155.

Alonso-Rodríguez, R. & F. Páez-Osuna. 2003. Nutrients, phytoplankton and harmful algal blooms in shrimp ponds: a review with special reference to the situation in the Gulf of California. Aquaculture 219: 317-336.

Alonso-Rodríguez, R., F. Páez-Osuna & R. Cortés-Altamirano. 2000. Trophic conditions and stoichiometric nutrient balance in subtropical waters influenced by municipal sewage effluents in Mazatlán Bay (SE Gulf of California). Mar. Poll. Bull. 40(4): 331-339.

Alonso-Rodríguez, R., F. Páez-Osuna & I. Gárate-Lizárraga. 2004b. El fitoplancton en la camaronicultura y larvicultura: importancia de un buen manejo. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, México. Guadalajara, Jalisco, México. 147 pp.

Balech, E. 1959a. Two new genera of dinoflagellates from California. Biol. Bull. 116(2): 195-203.

Balech, E. 1959b. Operación oceanográfica Merluza. V crucero. Plancton. Rep. Argent. Secr. Marina Serv. Hidrogr. Naval H. 618. 1-37, lám. I-III.

Balech, E. 1960. The changes in the phytoplankton population off the California coast. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. 7: 127-132.

Balech, E. 1962. Tintinnoinea y Dinoflagellata del Pacífico según material de las expediciones Norpac y Downwind del Instituto Scripps de Oceanografía. Rev. Mus.

Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Inst. Nac. Invest. Cienc. Natur., Cienc. Zoológicas 7(1): 1-253, lám. I-XXVI.

Balech, E. 1967. Dinoflagelados nuevos o interesantes del Golfo de México y Caribe. Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Inst. Nac. Invest. Cienc. Natur., Hidrobiol. 2(3): 77-126, pl. 1-9.

Balech, E. 1971a. Microplancton de la campaña oceanográfica Productividad III. Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'' Inst. Nac. Invest. Cienc. Natur., Hidrobiol. 3(1): 1-202, lám. I-XXXIX.

Balech, E. 1971b. Microplancton del Atlántico ecuatorial oeste (Equalant I). Rep. Argentina, Armada Argentina, Publ. Serv. Hidrogr. Naval B. Aires H 654: 1-103, lám. I-XII.

Balech, E. 1976. Sur quelques *Protoperidinium* (Dinoflagellata) du Golfe du Lion. Vie et Milieu 26(1): 27-46.

Balech, E. 1979. Dinoflagelados. Campaña oceanográfica argentina Islas Orcadas 06/75. Rep. Argentina, Armada Argentina, Publ. Serv. Hidrogr. Naval B. Aires H 655: 1-76, pl. 1-10.

Balech, E. 1985. The genus *Alexandrium* or *Gonyaulax* of the *tamarensis* group. In: Anderson, D., A. W. White & D. G. Baden (eds.). Toxic dinoflagellates. Proc. 3rd Int. Conf. on Toxic Dinoflagellates. St. Andrews, New Brunswick, Canada. pp. 33-38.

Balech, E. 1988a. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. No 1, Madrid. 310 pp.

Balech, E. 1988b. Una especie nueva del género *Fragilidium* (Dinoflagellata) de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. An. Inst. Biol. UNAM 58, Ser. Zool. 2: 479-486.

Balech, E. 1994. Contribución a la taxinomía y nomenclatura del género *Protoperidinium* (Dinoflagellata). Rev. Mus. Argent. Cienc. Natur. ''B. Rivadavia'', Hidrobiol. 7(4): 61-80.

Banda, L., P. Núñez-Pérez & J. Helenes. 2001. Dinoflagellates and pollen in marine laminated sediments from La Paz basin, Baja California Sur - a preliminary report. Abstr. Proc. 34th Ann. Meeting Amer. Asoc. Stratigr. Palynol. San Antonio, Texas. p. 261.

Band-Schmidt, C. J. 2003. Ciclo de vida, crecimiento y toxicidad de los dinoflagelados subtropicales: *Alexandrium affine* y *Gymnodinium catenatum*. Tesis de Doctor en Ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., La Paz, Baja California Sur, México. 118 pp.

Band-Schmidt, C. J., J. Bustillos-Guzmán, I. Gárate-Lizárraga, C. H. Lechuga-Devéze, K. Reinhardt & B. Luckas. 2004a. Perfil de toxinas paralíticas de cepas del dinoflagelado *Gymnodinium catenatum* y de la almeja *Agropecten ventricosus* G. B. Sowerby II de Bahía Concepción, Golfo de California, México. In: XIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y VI Reunión Internacional de Planctología, Nuevo Vallarta, Nayarit, México. pp. 52-53.

Band-Schmidt, C. J., J. Bustillos-Guzmán, I. Gárate-Lizárraga, C. H. Lechuga-Devéze, K. Reinhardt & B. Luckas. 2005a. Profiles of paralytic shellfish toxin in strains of the dinoflagellate *Gymnodinium catenatum* (Graham) and scallops (*Argopecten*

ventricosus) from Bahía Concepción, Gulf of California, Mexico. Harmful Algae 3(4): 21-31.

Band-Schmidt, C. J., C. H. Lechuga-Devéze, D. M. Kulis & D. M. Anderson. 2003a. Culture studies of *Alexandrium affine* (Dinophyceae), a non-toxic cyst forming dinoflagellate from Bahía Concepción, Gulf of California. Bot. Mar. 46: 44-54.

Band-Schmidt, C. J., C. H. Lechuga-Devéze, E. L. Lilly & D. M. Anderson. 2002. Identificación de *Alexandrium affine* y *A. margalefi* de Bahía Concepción mediante secuenciación de ADN y patrones de enzimas de restricción de SU rADN. In: XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y V International Meeting of the Mexican Society of Planktology. Xalapa, Veracruz, México. p. 96.

Band-Schmidt, C. J., E. L. Lilly & D. M. Anderson. 2003b. Identification of *Alexandrium affine* and *A. margalefii* (Dinophyceae) using DNA sequencing and LSU rDNA-based RFLP-PCR assays. Phycologia 42(3): 261-268.

Band-Schmidt, C. J., L. Morquecho-Escamilla, C. H. Lechuga-Devéze & D. M. Anderson. 2004b. Effects of growth medium, temperature, salinity and seawater source on the growth of *Gymnodinium catenatum* (Dinophyceae) from Bahía Concepción, Gulf of California, Mexico. J. Plankton Res. 26(11): 1-12.

Band-Schmidt, C. J., L. Morquecho-Escamilla, C. H. Lechuga-Devéze & D. M. Anderson. 2004c. Effects of growth medium, temperature, salinity and seawater source on the growth of *Gymnodinium catenatum* from Bahía Concepción, Gulf of California, Mexico. In: Proc. XIth Int. Conf. on Harmful Algal Blooms. Cape Town, South Africa. p. 66.

Band-Schmidt, C. J., R. Pacheco-Chávez & S. Hernández-Trujillo. 2005b. Influencia de dietas de fitoplancton en la producción secundaria de *Acartia lilljeborgii* y *A. clausi* de la Bahía de La Paz, Golfo de California. X Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C. y IV Simposium Internacional sobre el Mar del Cortés. Mazatlán, Sinaloa.

Barreiro-Güemes, M. T. 1967. Contribución al conocimiento de los dinoflagelados del Golfo de California, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 39 pp., lám. 1-11.

Blanco-Blanco, M., S. Aguilar-Olguín & A. Morales-Blake. 1999. Caracterización de una marea roja en la Bahía de Manzanillo, Colima, México. In: Tresierra-Aguilar, A. E. & Z. G. Culquichicón-Malpica (eds.). VIII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (COLACMAR), 17-21 de Octubre 1999. Libro de resúmenes ampliados, T. 1. Trujillo - Perú. pp. 338-339.

Blasco, D. 1977. Red tide in the upwelling region of Baja California. Limnol. Oceanogr. 22(2): 255-263.

Blasco, D. 1978. Observations on the diel migration of marine dinoflagellates off the Baja California coast. Mar. Biol. 46: 41-47.

Böhm, A. 1933. Zur Verbreitung einiger Dinoflagellaten im Sudatlantik. Bot. Arch. 35(4): 397-407.

Braarud, T. 1935. The ‘‘Øst’’ Expedition to the Denmark Strait 1929. II. The phytoplankton and its conditions of growth (including some qualitative data from the Arctic in 1930). Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo Hvalrådets Skrifter 10: 1-173.

Brinton, E., A. Fleminger & D. Siegel-Causey. 1986. The temperature and tropical planktonic biotas of the Gulf of California. CalCOFI Rep. 27: 228-266.

Brummitt, R. K. & C. E. Powell (eds.). 1992. Authors of plant names. A list of authors of scientific names of plants with recommended standard forms of their names, including abbreviations. Royal Bot. Gardens, Kew. 732 pp.

Bustillos-Guzmán, J., I. Gárate-Lizárraga, D. López-Coerés & F. Hernández-Sandoval. 2004. The use of ''fingerprints'' in the study of harmful algal blooms. Rev. Biol. Trop. 52(Suppl. 1): 17-26.

Bustillos-Guzmán, J. J., D. J. López-Cortés, I. Gárate-Lizárraga, F. Hernández-Sandoval, C. J. Band-Schmidt, & L. M. Morquecho-Escamilla. 2005. Efectos de diversas relaciones nitrógeno-fósforo en el crecimiento y toxicidad del dinoflagelado *Gymnodinium catenatum*. In: X Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C. y al IV Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Mazatlán, Sinaloa.

Caballasi-Flores, P. 1985. Comparación fitoplanctónica de la Bahía de Mazatlán y el Estero de Urías, Sin., México, 1981. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 50 pp.

Cabrera-Mancilla, E., C. Ramírez-Camarena, L. Muñoz-Cabrera & A. Monreal-Prado. 2000. Primer registro de *Gymnodinium catenatum* Graham (Gymnodiniaceae) como causante de marea roja en la Bahía de Acapulco, Gro., México. In: Ríos-Jara, E., E. Juárez-Carrillo, M. Pérez-Peña, E. López-Uriarte, E. G. Robles-Jarero, D. U. Hernández-Becerril & M. Silva-Briano (eds.). Estudios sobre plancton en México y el Caribe. XI Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y IV Internacional Meeting on Planktology. Sociedad Mexicana de Planctología y Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. pp. 85-86.

Carbonell-Moore, M.C. 1996. On *Spiraulax jolliffei* (Murray et Whitting) Kofoid and *Gonyaulax fusiformis* Graham (Dinophyceae). Bot. Mar. 39: 347-370.

Carbonell-Moore, M. C. 2004. On the taxonomical position of *Lessardia* Saldarriaga et Taylor within the family Podolampadaceae Lindemann (Dinophyceae). Phycol. Res. 52: 340-345.

Castro-Sánchez, J. A. 1998. Variación diaria del fitoplancton y de algunos parámetros oceanográficos en zonas de surgencia al oeste de la península de Baja California, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 90 pp.

Ceballos-Corona, J. G. A. 1988. Contribución al conocimiento de la composición y distribución del fitoplancton de la Bahía de Maruata, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 110 pp.

Cho, E. S., G. Y. Kim, B. D. Choi, L. L. Rhodes, T. J. Kim, G. H. Kim & J. D. Lee. 2001. A comparative study of the harmful dinoflagellates *Cochlodinium polykrikoides* and *Gyrodinium impudicum* using transmission electron microscopy, fatty acid composition, carotenoid content, DNA quantification and gene sequences. Bot. Mar. 44: 57-66.

Cohen-Fernández, E. J. 2000. Estructura y dinámica en el corto plazo, de la comunidad de fitoplancton en la boca de la Bahía Magdalena, Costa Occidental de Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 55 pp.

Cohen-Fernández, E. J., M. E. Meave del Castillo, F. F. Pedroche & I. Salgado-Ugarte. 2005. La contribución de la morfometría para resolver un complejo de especies: el caso de *Prorocentrum micans*, *P. gracile* y *P. sigmoides* (Dinoflagellata) de las costas del Pacífico Mexicano. Resúmenes del VII Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y V Reunión Iberoamericana de Ficología. La Habana, Cuba. p. 100.

Cohen-Fernández, E. J., M. E. Meave del Castillo, F. F. Pedroche, I. Salgado-Ugarte & M. E. Zamudio-Reséndiz. 2004. Analisis de los caracteres diagnósticos de las especies del complejo *Prorocentrum micans - P. gracile - P. sigmoides*. In: XIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y VI Reunión Internacional de Planctología. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. pp. 44-45.

Colombo-Rivas, L. P. 1986. Contribución al estudio de los cambios estacionales del fitoplancton de la Bahía de Chamela, Jalisco. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 134 pp.

Cortés-Altamirano, R. 1987. Observaciones de mareas rojas en la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Ciencias Marinas 13(4): 1-19.

Cortés-Altamirano, R. 1995. Mareas rojas en la Bahía de Mazatlán. Bol. Est. ‘‘Mazatlán’’, ICMyL - UNAM 1: 8-9.

Cortés-Altamirano, R. 2002. Mareas rojas: biodiversidad de microbios que pintan el mar. In: Cifuentes, J. L. & J. Gaxiola-López (eds.). Atlas de biodiversidad de Sinaloa. Colegio de Sinaloa. Guadalajara, Jalisco, México. pp. 29-41.

Cortés-Altamirano, R. & C. M. Agraz-Hernández. 1994. Presencia de *Prorocentrum minimum* (Pav.) Schiller en estanques para cultivo de camarón. Ciencias del Mar, UAS, Época 1(13): 11-16.

Cortés-Altamirano, R. & R. Alonso-Rodríguez. 1997. Mareas rojas durante 1997 en la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Ciencias de Mar, UAS 15: 31-37.

Cortés-Altamirano, R., M. Cortés-Lara & A. Sierra-Beltrán. 2005. Ultraestructura de *Ostreopsis siamensis* (Dinophyceae) productor de ciguatera en el Pacífico mexicano. In: XXV Congreso de Ciencias del Mar y XI Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (COLACMAR). Viña del Mar, Chile. p. 133.

Cortés-Altamirano, R. & D. U. Hernández-Becerril. 1998. Especies responsables y probables de mareas rojas. In: Cortés-Altamirano, R. (ed.). Las mareas rojas en México. AGT Editores, México. D. F. pp. 43-79.

Cortés-Altamirano, R., D. U. Hernández-Becerril & R. Luna-Soria. 1995a. Evaluación y prevención de los efectos de las mareas rojas en la Bahía de Mazatlán (1994), Sinaloa, México. Ciencias de Mar, UAS 14: 10-14.

Cortés-Altamirano, R., D. U. Hernández-Becerril & R. Luna-Soria. 1995b. Mareas rojas en México: una revisión. Rev. Lat.-Amer. Microbiol. 37: 343-352.

Cortés-Altamirano, R., D. U. Hernández-Becerril & R. Luna-Soria. 1996. Red tides in México: a review. In: Yasumoto, T., Y. Oshima & Y. Fukuyo (eds.). Harmful and

toxic algal blooms. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, Paris. pp. 101-104.

Cortés-Altamirano, R. & S. Licea-Durán. 1999. Florecimientos de microalgas nocivas en estanques de cultivo semi-intensivo de camarón en México. Rev. Lat.-Amer. Microbiol. 41: 157-166.

Cortés-Altamirano, R. & S. Licea-Durán. 2004. Decoloración de proliferaciones de microalgas como parámetro bioindicador en la Bahía de Mazatlán, México. Rev. Biol. Trop. 52 (Suppl. 1): 27-34.

Cortés-Altamirano, R., S. Licea-Durán & S. Gómez-Aguirre. 1999. Evidencias de aumento de microalgas nocivas en la Bahía de Mazatlán, Sin., México. In: Tresierra-Aguilar, A. E. & Z. G. Culquichicón-Malpica (eds.). VIII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (COLACMAR). Libro de resúmenes ampliados, T. 1. Trujillo - Perú. pp. 343-345.

Cortés-Altamirano, R., F. A. Manrique & R. Luna-Soria. 1995c. Presencia de mareas rojas en la costa este del Golfo de California. Rev. Lat.-Amer. Microbiol. 37: 337-342.

Cortés-Altamirano, R., L. Muñoz-Cabrera & O. Sotomayor-Navarro. 1993. Envenenamiento paralítico por mariscos (PSP), causado por el dinoflagelado *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* en la costa suroeste de México. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM 20(1): 43-54.

Cortés-Altamirano, R. & A. Núñez-Pastén. 1991. Registros de mareas rojas en la Bahía de Mazatlán, Sin., México (1985-1990). Rev. Inv. Cient. 2(1): 44-55.

Cortés-Altamirano, R. & A. Núñez-Pastén. 1992. Doce años (1979-1990) de registros de mareas rojas en la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM 19(1): 113-121.

Cortés-Altamirano, R. & A. Núñez-Pastén. 2000a. Distribución y abundancia de *Ceratium dens* (Peridiniales: Ceratiaceae) en el Golfo de California, México. Rev. Biol. Trop. 48(2-3): 305-311.

Cortés-Altamirano, R. & A. Núñez-Pastén. 2000b. *Prorocentrum mexicanum* Tafall 1942 o sp. nov.? In: Ríos-Jara, E., E. Juárez-Carrillo, M. Pérez-Peña, E. López-Uriarte, E. G. Robles-Jarero, D. U. Hernández-Becerril & M. Silva-Briano (eds.). Estudios sobre plancton en México y el Caribe. XI Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y IV Internacional Meeting on Planktology. Sociedad Mexicana de Planctología y Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. pp. 89-90.

Cortés-Altamirano, R., A. Núñez-Pastén & R. Alonso-Rodríguez. 2000. Primer registro de una marea roja debido a *Prorocentrum triestinum* (Dinophyceae: Prorocentraceae) y su variación anual en la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. In: Ríos-Jara, E., E. Juárez-Carrillo, M. Pérez-Peña, E. López-Uriarte, E. G. Robles-Jarero, D. U. Hernández-Becerril & M. Silva-Briano (eds.). Estudios sobre plancton en México y el Caribe. XI Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y IV International Meeting on Planktology. Sociedad Mexicana de Planctología y Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. pp. 87-88.

Cortés-Altamirano, R., A. Núñez-Pastén, M. Nieves-Soto & C. M. Agraz-Hernández. 1992. Marea roja en estanques de engorda de camarón. In: VI Reunión, Sociedad Mexicana de Planctología A. C. Programa y Resúmenes. Mérida, Yucatán, México. 12 pp.

Cortés-Altamirano, R., A. Núñez-Pastén & N. Pastén-Miranda. 1999. Abundancia anual de *Gymnodinium catenatum* Graham dinoflagelado tóxico de la costa Este del Golfo de California. In: X Reunión Nacional de la Sociedad de Planctología, A. C., III Reunión Internacional de Planctología. Mazatlán, Sinaloa, México. p. 4.

Cortés-Altamirano, R. & N. Pastén-Miranda. 1982a. Composición, abundancia y distribución del fitoplancton del Estero Urías, Sin., México. I. Período primaveral 1980. Rev. Lat.-Amer. Microbiol. 24: 103-114.

Cortés-Altamirano, R. & N. Pastén-Miranda. 1982b. Composición, abundancia y distribución del fitoplancton del Estero Urías, Sin., México. II. Período de verano 1980. Rev. Lat.-Amer. Microbiol. 24: 297-308.

Cortés-Altamirano, R. & N. Pastén-Miranda. 1984. Composición, abundancia y distribución del fitoplancton del Estero Urías, Sin., México. III. Período de otoño 1980. Rev. Lat.-Amer. Microbiol. 26: 353-363.

Cortés-Altamirano, R. & N. Pastén-Miranda. 1985. Composición, abundancia y distribución del fitoplancton del Estero Urías, Sin., México. IV. Período de invierno (1980). Rev. Lat-Amer. Microbiol. 27: 123-133.

Cortés-Altamirano, R. & S. Rojas-Trejo. 1982. Variación estacional de comunidades fitoplanctónicas de la Bahía de Mazatlán, Sin. México. In: VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Acapulco, Guerrero, México. pp. 219-240.

Cortés-Altamirano, R. & A. P. Sierra-Beltrán. 2003. Morphology and taxonomy of *Prorocentrum mexicanum* and reinstatement of *Prorocentrum rhathymum* (Dinophyceae). J. Phycol. 39: 221-225.

Cortés-Altamirano, R., A. P. Sierra-Beltrán & R. Barraza-Guardado. 2004a. Dominant species forming discolorations in Kun-Kaak and Kino Bays on the coast of Sonora, Mexico. In: Proc. XIth Int. Conf. on Harmful Algal Blooms. Cape Town, South Africa. p. 232.

Cortés-Altamirano, R., A. P. Sierra-Beltrán & M. Cortés-Lara. 2002. Species dominance and permanence of harmful algal blooms in Mazatlán Bay, México (1979-2001). In: Proc. 10th Int. Conf. on Harmful Algae, St. Petersburg, Florida, USA. p. 61.

Cortés-Altamirano, R. , A. P. Sierra-Beltrán & M. C. Cortés-Lara. 2004b. Dominance and permanence of species of harmful algae forming blooms in Mazatlán Bay, Mexico (1979-2002). In: Steidinger, K. A., J. H. Landsberg, C. R. Tomas & G. A. Vargo (eds.). Harmful Algae 2002. Xth International Conference, St. Pete Beach, Florida, USA, October 21-25, 2002. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, Florida Institute of Oceanography, and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. pp. 344-346.

Cortés-Altamirano, R., A. P. Sierra-Beltrán & M. Vargas-Montero. 2003. *Prorocentrum mexicanum* and *Prorocentrum rhathymum* are different species. Harmful Algae News, An IOC Newsletter on toxic algae and algal blooms 24: 8.

Cortés-Lara, M. del C. 1985. Contribución al conocimiento del fitoplancton del Golfo de California (mayo 1982), expedición CORTES-I, B/O El Puma. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. 110 pp.

Cortés-Lara, M. del C. 2002. Informe del fenómeno de marea roja en Bahía de Banderas Jalisco-Nayarit, octubre-noviembre de 2001. Rev. Biomed. 13: 73-75.

Cortés-Lara, M. del C. 2005. Florecimiento primaveral de *Alexandrium* sp. Halim, en aguas costeras de Bahía de Banderas Jalisco-Nayarit, México. Rev. Biomed. 16: 147-149.

Cortés-Lara, M. del C. & R. Cortés-Altamirano. 2004. Presencia de *Cochlodinium catenatum* (Gymnodinales: Gymnodinaceae) en mareas rojas de Bahía Banderas, Pacifico Mexicano. Rev. Biol. Trop. 52(Suppl. 1): 35-50.

Cortés-Lara, M. del C., R. Cortés-Altamirano & A. Curul-Magaña. 2003. First record of *Fibrocapsa* cf. *japonica* in Matanchen Bay, Nayarit, Mexican Pacific coast. Harmful Algae News, An IOC Newsletter on toxic algae and algal blooms 24: 1, 3, 4.

Cortés-Lara, M. del C., R. Cortés-Altamirano, A. Sierra-Beltrán & A. Reyes-Juárez. 2005. *Ostreopsis siamensis* (Dinophyceae) a new tychoplanktonic record from Isabel Island National Park, Pacific Mexico. Harmful Algae News, An IOC Newsletter on toxic algae and algal blooms 28: 4-5.

Cortés-Lara, M. del C., M. C. Gómez-Villarreal & R. Cortés-Altamirano. 2001. Mortandad de peces debida a *Cochlodinium catenatum* (Okamura, 1916) en Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit. In: VIII Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés A. C. y II Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Ensenada, Baja California, México. p. 60.

Dangeard, P. 1927. Phytoplancton de la croisière du Sylvana (Fevrier-juin 1913). Annls. Inst. Oceanogr. Monaco 4(8): 285-407.

De la Garza-Aguilar, J. 1983. Intoxicación alimentaria por ingestión de mariscos contaminados. Sal. Púb. Méx. 25: 145-150.

Dodge, J. D. 1975. The Prorocentrales (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum*. Bot. J. Linn. Soc. 71(2): 103-125, pl. 1-4.

Dodge, J. D. 1985. Marine dinoflagellates of the British Isles. HM Stat. Office, London. 303 pp.

Dodge, J. D. 1987. An SEM study of *Peridiniella sphaeroidea* and *P. catenata* (Dinophyceae). Arch. Protistenk. 134: 139-148.

Dodge, J. D. 1989. Some revisions of the family Gonyaulacaceae (Dinophyceae) based on a scanning electron microscope study. Bot. Mar. 32: 275-298.

Dodge, J. D. & H. Hermes. 1981. A revision of the *Diplopsalis* group of dinoflagellates (Dinophyceae) based on material from the British Isles. Bot. J. Linn. Soc. 83(1): 15-26.

Dodge, J. D. & R. D. Saunders. 1985. A partial revision of the genus *Oxytoxum* (Dinophyceae) with the aid of scanning electron microscopy. Bot. Mar. 28: 99-122.

Dodge, J. D. & S. Toriumi. 1993. A taxonomic revision of the *Diplopsalis* group (Dinophyceae). Bot. Mar. 36: 137-147.

Edgcomb, V. P., D. T. Kysela, A. Teske, A. de Vera Gomez & M. L.Sogin. 2002. Benthic eukaryotic diversity in the Guaymas Basin hydrothermal vent environment. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 99(11): 7658-7662.

Elbrächter, M. 1979. On the taxonomy of unarmored dinophytes (Dinophyta) from the Northwest African upwelling region. Meteor Forsch.-Ergebnisse, Reihe D, No. 30: 1-22.

Elbrächter, M. & G. Drebes. 1978. Life cycles, phylogeny and taxonomy of *Dissodinium* and *Pyrocystis* (Dinophyta). Helgoländer Wiss. Meeresunters. 31: 347-366.

Elbrächter, M., C. Hemleben & M. Spindler. 1987. On the taxonomy of the lunate *Pyrocystis species* (Dinophyta). Bot. Mar. 30: 233-241.

Esparza-Leal, H.M. 1994. Evaluación cuantitativa y cualitativa del fitoplancton en dos sistemas de cultivo de camarón, sistemas semi-intensivo e intensivo en Sinaloa, México. Tesis Profesional. Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Mazatlán, Sinaloa, México. 56 pp.

Esqueda-Lara, K. 2003. Fitoplancton de red del litoral de Jalisco y Colima en el ciclo anual 2001-2002. Tesis Profesional. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, División de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de Guadalajara. Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México. 112 pp.

Esqueda-Lara, K., D. U. Hernández-Becerril, I. Enciso-Padilla & E. G. Robles-Jarero. 2002. Fitoplancton de red del litoral de Jalisco y Colima en el ciclo verano-otoño del 2001. In: XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y V International Meeting of the Mexican Society of Planktology. Xalapa, Veracruz, México. p. 55.

Esqueda-Lara, K., D. U. Hernández-Becerril, I. Enciso-Padilla, E. G. Robles-Jarero & F. M. Huerta Martínez. 2003. Dinoflagelados de red en las costas de Jalisco y Colima (septiembre, 2001 - mayo, 2002). In: Resúmenes de los Trabajos Presentados en el IV Congreso Mexicano de Ficología. Mérida, Yucatán, México. No. 53. p. 45.

Estrada, M. & D. Blasco. 1979. Two phases of the phytoplankton community in the Baja California upwelling. Limnol. Oceanogr. 24(6): 1065-1080.

Faust, M. A. 1990. Morphologic details of six benthic species of *Prorocentrum* (Pyrrophyta) from a mangrove Island, Twin Cays, Belize, including two new species. J. Phycol. 26: 548-558.

Fierro, F., S. E. Lluch-Cota, D. B. Lluch-Cota & R. Cortés-Altamirano. 2002. *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* bloom in Chiapas, Mexico, during 2001. Onset and effects. In: Xth International Conference on Harmful Algae, October 21-25, 2002. Book of Abstracts. St. Pete Beach, Florida, USA. p. 93.

Figueroa-Torres, M. G. & J. L. Moreno-Ruíz. 2003. Dinoflagelados dulceacuícolas de México. Capítulo 4. In: Barreiro-Güemes, M. T., M. E. Meave del Castillo, M. Signoret-Poillon & M. G. Figueroa-Torres (eds.). Planctología mexicana. Sociedad Mexicana de Planctología, A. C. La Paz, Baja California Sur, México. pp. 85-102.

Figueroa-Torres, M. G. & M. A. Zepeda-Esquivel. 2000. Mareas rojas del Puerto Interior de la Bahía de Manzanillo, Colima, México. In: Ríos-Jara, E., E. Juárez-Carrillo, M. Pérez-Peña, E. López-Uriarte, E. G. Robles-Jarero, D. U. Hernández-Becerril & M. Silva-Briano (eds.). Estudios sobre plancton en México y el Caribe. XI Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y IV International Meeting on Planktology. Sociedad Mexicana de Planctología y Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. pp. 83-84.

Figueroa-Torres, M. G. & M. A. Zepeda-Esquivel. 2001. Mareas rojas del Puerto Interior, Colima, México. Scientiae Naturae 3(2): 39-52.

Figueroa-Torres, M. G., M. A. Zepeda-Esquivel, F. Carbajal-Roa & P. Hernández-Solís. 2002. Variación morfométrica de *Ceratium fusus* (Ehr.) Dujardin a partir de un florecimiento algal y su delimitación con respecto a otras especies de la sección *Fusiformis*. In: XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y V International Meeting of the Mexican Society of Planktology. Xalapa, Veracruz, México. p. 65.

Flores, M., J. M. Franco, S. E. Lluch-Cota & D. B. Lluch-Cota. 2002. Recent shifts on the HAB occurrences in Acapulco Bay, Mexico. In: Xth International Conference on Harmful Algae, October 21-25, 2002. Book of Abstracts. St. Pete Beach, Florida, USA. p. 96

Flores-Granados, C. 1986. Resultados preliminares del estudio florístico del fitoplancton de la parte norte del Golfo California, México. Phytologia 60(6): 404-413.

Frausto-Sotelo, E. D. 2004. Determinación de mareas rojas y calidad de agua en la desembocadura del estero de San Cristóbal en San Blas Nayarit 2003. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México. 65 pp.

Gaarder, K. R. 1954. Dinoflagellateae from the ''Machael Sars'' North Atlantic Deep-Sea Expedition 1910. Rep. Sci. Res. ''Michael Sars'' North Atlantic Deep-Sea Exped. 1910 2(3): 1-62, 5 tables.

Gárate-Lizárraga, I. 1988. Un análisis de la estructura de las asociaciones microfito-planctónicas de la región central del Golfo de California y su distribución espacial en el otoño de 1986. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, Baja California Sur, México. 121 pp.

Gárate-Lizárraga, I. 1991. Análisis de una marea roja causada por *Noctiluca scintillans* (Macartney) Ehr., en la Bahía Concepción, Baja California Sur en febrero de 1989. Rev. Inv. Cient. 2(1): 35-43.

Gárate-Lizárraga, I. 1992. Variación espacio temporal de la abundancia fitoplanctónica y de la estructura de las asociaciones microfitoplanctónicas en el Sistema Lagunar Magdalena-Almejas durante 1984-1986. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar - Instituto Politécnico Nacional, La Paz, Baja California Sur, México. 84 pp.

Gárate-Lizárraga, I. 1995. Mareas rojas en Bahía Concepción, B.C.S., México. Rev. Inv. Mar. CICIMAR-IPN, Bol. 40. 1 p.

Gárate-Lizárraga, I. 1996. Mareas rojas ocurridas en las costas de la Península de Baja California Sur, México, 1984-1994. In: 1a Reunión Int. Planctonol. VIII Reunión Nac. de la Sociedad Mexicana de Planctología. Programa y Resúmenes. Pátzcuaro, Michoacán, México, 23 a 26 de abril de 1996. p. 17.

Gárate-Lizárraga, I. 2005. Florecimientos algales nocivos. In: Anguas-Vélez, B. H. (ed.). Perspectivas para el desarrollo acuacultural del sistema lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, B.C.S., México. Comité Editorial del Instituto Politécnico Nacional, México, D. F. pp. 41-48.

Gárate-Lizárraga, I. C. Band-Schmidt, R. Cervantes-Duarte & D. G. Escobedo-Urías. 2002d. Mareas rojas de *Mesodinium rubrum* (Lohmann) Hamburger y Budenbrock ocurridas en el Golfo de California durante el invierno de 1998. Hidrobiológica 12(1): 15-20.

Gárate-Lizárraga, I., J. J. Bustillos-Guzmán & R. Alonso-Rodríguez. 2002a. Distribution of *Gymnodinium catenatum* Graham, in coastal waters of Mexico. Harmful Algae News, An IOC Newsletter on toxic algae and algal blooms 23: 1-2.

Gárate-Lizárraga, I., J. J. Bustillos-Guzmán, R. Alonso-Rodríguez & B. Luckas. 2004b. Comparative paralytic shellfish toxin profiles in two marine bivalves during outbreaks of *Gymnodinium catenatum* (Dinophyceae) in the Gulf of California. Mar. Poll. Bull. 48: 378-402.

Gárate-Lizárraga, I., J. J. Bustillos-Guzmán, K. Erler, M. S. Muñetón-Gómez, B. Luckas & A. Tripp-Quezada. 2004c. Paralytic shellfish toxins in the chocolate clam, *Megapitaria squalida* (Bivalvia: Veneridae), in Bahía de La Paz, Gulf of California. Rev. Biol. Trop. 52(Suppl. 1): 133-140.

Gárate-Lizárraga, I., J. J. Bustillos-Guzmán, K. Erler, M. S. Muñetón-Gómez, B. Luckas & A. Tripp-Quezada. 2005a. Paralytic shellfish toxins in the chocolata clam (*Megapitaria squalida*) in La Paz Bay, Gulf of California (2001-2003). In: XXV Congreso de Ciencias del Mar y XI Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (COLACMAR). Programa y resúmenes. Viña del Mar, Chile. p. 280.

Gárate-Lizárraga, I., J. Bustillos-Guzmán, D. J. López-Cortés, F. Hernández-Sandoval, K. Erler & L. Bernd. 2005d. Variación temporal de *Gymnodinium catenatum* y de toxinas paralíticas en muestras de fitoplancton de red en Bahía Concepción, Golfo de California, México. In: X Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C. y IV Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Mazatlán, Sinaloa, México.

Gárate-Lizárraga, I., J. J. Bustillos-Guzmán, L. Morquecho-Escamilla, C. J. Band-Schmidt, R. Alonso-Rodriguez, K. Erler, B. Luckas, A. Reyes-Salinas, & D. T. Góngora-González. 2005b. Comparative paralytic shellfish toxin profiles in the strains of *Gymnodinium catenatum* Graham from the Gulf of California, Mexico. Mar. Poll. Bull. 50(3,4): 211-217.

Gárate-Lizárraga, I., J. J. Bustillos-Guzmán, L. Morquecho-Escamilla, C. J. Band-Schmidt, R. Alonso-Rodríguez, K. Erler, B. Luckas, A. Reyes-Salinas, & D. T. Góngora-González. 2005c. Toxinas paralíticas en cepas de *Gymnodinium catenatum* del Golfo de California, México. Resúmenes del VII Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y V Reunión Iberoamericana de Ficología. La Habana, Cuba. p. 139.

Gárate-Lizárraga, I., J. J. Bustillos-Guzmán, M. L. Morquecho-Escamilla & C. H. Lechuga-Devéze. 2000. First outbreak of *Cochlodinium polykrikoides* in the Gulf of California. Harmful Algae News, An IOC Newsletter on toxic algae and algal blooms 21: 7.

Gárate-Lizárraga, I., J. J. Bustillos-Guzmán, A. Tripp-Quezada, M. del S. Muñetón-Gómez, K. Renhardt & B. Lucas. 2003a. Toxinas paralíticas (PSP) en la almeja chocolata (*Megapitaria squalida*) en la Bahía de La Paz, Golfo de California. In: IX Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C. y III Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. La Paz, Baja California Sur, México. p. 51.

Gárate-Lizárraga, I., M. L. Hernández-Orozco, C. Band-Schmidt & G. Serrano-Casillas. 2001a. Red tides along the coasts of Baja California Sur, México (1984 to 2001). Oceánides 16(2): 127-134.

Gárate-Lizárraga, I., D. J. López-Cortés, J. J. Bustillos-Guzmán & F. Hernández-Sandoval. 2001e. Physicochemical characteristics and phytoplankton biomass during El Niño 1997-1998 in Bahía Concepción, Gulf of California. Amer. Soc. Limnol. Oceanogr. Aquatic Sciences Meeting. Albuquerque, New México, USA. p. 56.

Gárate-Lizárraga, I., D. J. López-Cortés, J. J. Bustillos-Guzmán & F. E. Hernández-Sandoval. 2004a. Blooms of *Cochlodinium polykrikoides* (Gymnodiniaceae) in the Gulf of California, Mexico. Rev. Biol. Trop. 52(Suppl. 1): 51-58.

Gárate-Lizárraga, I., D. J. López-Cortés, J. J. Bustillos-Guzmán, F. E. Hernández-Sandoval & I. Murillo-Murillo. 2001b. El Niño 1997-1998. Impacto en la biomasa de dinoflagelados en Bahía Concepción, Golfo de California. In: Briones, E. E., M. Bonilla, A. Badán, M. Caballero & A. Winckell (comp.). Los efectos del fenómeno El Niño en México 1997-1998. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, D. F. pp. 153-162.

Gárate-Lizárraga, I., D. J. López-Cortés, J. J. Bustillos-Guzmán, F. Hernández-Sandoval & I. Murillo-Murillo. 2002c. Physicochemical characteristics and phytoplankton biomass during El Niño 1997-1998 in Bahía Concepción, Gulf of California. Int. Symp. on North Pacific Transitional Areas. La Paz, Baja California Sur, México. p. 42.

Gárate-Lizárraga, I., D. J. López-Cortés, F. Hernández-Sandoval & J. J. Bustillos-Guzmán. 2001d. First outbreak of *Cochlodinium polykrikoides* in the Gulf of California. In: VIII Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés A. C. y II Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Ensenada, Baja California, México. p. 107.

Gárate-Lizárraga, I., D. J. López-Cortés, F. Hernández-Sandoval & J. J. Bustillos-Guzmán. 2002b. Mareas rojas de *Cochlodinium polykrikoides* en la Ensenada de La Paz, Golfo de California. In: XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y V International Meeting of the Mexican Society of Planktology. Xalapa, Veracruz, México. p. 92.

Gárate-Lizárraga, I. & A. Martínez-López. 1997. Primer registro de una marea roja de *Prorocentrum mexicanum* (Prorocentraceae) en el Golfo de California. Rev. Biol. Trop. 45(3): 1263.

Gárate-Lizárraga, I. & A. Martínez-López. 2004. Simbiosis en diatomeas y dinoflagelados de la porción sur del Golfo de California. In: XIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y VI Reunión Internacional de Planctología. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. p. 95-96.

Gárate-Lizárraga, I. & M. S. Muñetón-Gómez. 2005a. Florecimiento de *Gonyaulax polygramma* en la Bahía de La Paz, Golfo de California (octubre-2004). Resúmenes del VII Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y V Reunión Iberoamericana de Ficología. La Habana, Cuba. p. 139.

Gárate-Lizárraga, I. & M. S. Muñetón-Gómez. 2005b. Florecimiento de *Gonyaulax polygramma* en la Bahía de La Paz, Golfo de California (octubre-2004). In: Leal, S., A. Comas, T. Romero, C. Castellanos, G. Delgado, M. Perdomo, L. Gómez, A. Frías y R. Cabrera (eds.). Memorias del VII Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y V Reunión Iberoamericana de Ficología. La Habana, Cuba. p. 1-5.

Gárate-Lizárraga, I., D. A. Siqueiros-Beltrones. 1998. Time variation in phytoplankton assemblages in a subtropical lagoon system after the 1982-1983 ‘‘El Niño’’ event (1984 to 1986). Pacific Sci. 52(1): 79-97.

Gárate-Lizárraga, I. & D. A. Siqueiros-Beltrones. 2003. Infection of *Ceratium furca* by the parasitic dinoflagellate *Amoebophrya ceratii* (Amoebophridae) in the Mexican Pacific. Acta Bot. Mex. 65: 1-9.

Gárate-Lizárraga, I., D. A. Siqueiros-Beltrones & C. A. Lechuga-Devéze. 1990. Estructura de las asociaciones microfitoplanctónicas de la región central del Golfo de California en el otoño de 1986. Ciencias Marinas 16(3): 131-153.

Gárate-Lizárraga, I., D. A. Siqueiros-Beltrones & V. Maldonado-López. 2003b. First record of a *Rhizosolenia debyana* bloom in the Gulf of California, México. Pacific Sci. 57(2): 141-145.

Gárate-Lizárraga, I., D. A. Siqueiros-Beltrones, G. Verdugo-Díaz & R. Guerrero-Caballero. 2000. Dinámica del fitoplancton en el sistema lagunar Magdalena-Almejas. Capítulo 10. In: Lluch-Belda, D., J. Elorduy-Garay, S. E. Lluch-Cota & G. Ponce-Díaz (eds.). BACs, Centro de Actividad Biológica del Pacífico Mexicano. La Paz, Baja California Sur, México. pp. 143-155.

Gárate-Lizárraga, I. & G. Verdugo-Díaz. 2001. Checklist of marine phytoplankton in a subtropical lagoon system in Baja California Sur, México, from 1980-1989. In: Rushton, B.S., P. Hackney & C. R. Tyrie (eds.). Biological collections and biodiversity. Linnean Society Occasional Publications 3. Westbury Publishing, London. pp. 255-270.

Gárate-Lizárraga, I., G. Verdugo-Díaz & D. A. Siqueiros-Beltrones. 2001c. Variations in phytoplankton assemblages during 1988-1989 in a subtropical lagoon system on the west coast of Mexico. Oceánides 16(1): 1-16.

García-Hernández, J., L. García-Rico, M.E. Jara-Marini, R. Barraza-Guardado & A. Hudson Weaver. 2005. Concentrations of heavy metals in sediment and organisms during a harmful algal bloom (HAB) at Kun Kaak Bay, Sonora, Mexico. Mar. Poll. Bull. 50(7): 733-739.

García-Pamanes, J. 1982. El fitoplancton de la porción oriental de la Bahía de La Paz, B.C.S., durante primavera y verano. In: VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Acapulco, Guerrero, México. pp. 201-218.

García-Pamanes, J. 1987. El fitoplancton de la ensenada de La Paz, B.C.S. I. Composición específica, variación estacional y distribución. Mem. V Simp. Biol. Mar. Univ. Autón. Baja California Sur. La Paz, Baja California Sur, México. pp. 17-29.

García-Pamanes, J. & C. Villavicencio-Garayzar. 1982. Estudio de fitoplancton. Reporte preliminar. Boletín Informativo del Centro Interdisciplinario de Investigación, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Año 1(2): 10-12, map.

Gaxiola-Castro, G., S. Nájera de Muñoz & S. Álvarez-Borrego. 1987. Fitoplancton de invierno del océano Pacífico Mexicano. Ciencias Marinas 13(4): 129-135.

Gilbert, J.Y. & W. E. Allen. 1943. The phytoplankton of the Gulf of California obtained by the ‘‘E.W. Scripps’’ in 1939 and 1940. J. Mar. Res. 5 (Contrib. Scripps Inst. Oceanogr., N.S., No. 183): 89-110.

Gilmartin, M. & N. Revelante. 1978. The phytoplankton characteristics of the Barrier Island Lagoons of the Gulf of California. Estuar. Coast. Mar. Sci. 7: 29-47.

Gómez-Aguirre, S. 1972. Fitoplancton del crucero UMITAKA-MARU-30 (15-22 diciembre, 1965), en las costas del Pacífico Mexicano. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 33: 31-44, 2 figs.

Gómez-Aguirre, S. 1982. Microplancton y ensayos de producción primaria en el sector occidental del Golfo de California (jun-jul. 1979). In: VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Acapulco, Guerrero, México. pp. 141-154.

Gómez-Aguirre, S. 1996. Sucesión de microplancton después de un florecimiento de *Alexandrium peruvianus* (Dinoflagellata) en cultivo mixto. In: Memorias I Reunión Internacional de Planctología y VIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología. Pátzcuaro, Michoacán, México. p. 20.

Gómez-Aguirre, S. 1998. Red tide occurrences recorded in Mexico from 1980 to 1992. An. Inst. Biol. UNAM, Ser. Zool. 69(1): 13-22.

Gómez-Aguirre, S. 2003. Eventos de hemotalasia en México: el caso observado en la Bahía de Banderas (abril, 2001). TIP Rev. Especializada en Ciencias Químico-Biológicas 6(1): 5-10.

Gómez-Aguirre, S., S. Licea-Durán, R. Cortés-Altamirano & L. Campos. 1999. Perfil de una mancha de *Gymnodinium sanguineum* y *Ceratium furca* en Punta Eugenia, Baja California Sur en julio de 1996. In: Tresierra-Aguilar, A. E. & Z. G. Culquichicón-Malpica (eds.). VIII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (COLACMAR). Libro de resúmenes ampliados, T. 1. Trujillo - Perú. pp. 340-342.

Gómez-Aguirre, S., S. Licea-Durán & C. Flores-Coto. 1974. Ciclo anual del plancton en el sistema Huizache-Caimanero, México (1969-1970). An. Centro Cienc. Mar y Limnol. UNAM 1: 83-98.

Gómez-Aguirre, S., S. Licea-Durán & Y. Okolodkov. 2003. Seasonal variation of the planktonic dinoflagellates in Mazatlan Bay, México (1998-2000). In: Seventh International Conference on Modern and Fossil Dinoflagellates DINO7. Program, Abstracts & Participants. Yataro, Nagasaki, Japan. p. 41.

Gómez-Aguirre, S. & H. Santoyo-Reyes. 1975. Plancton de lagunas costeras: XI. Transporte en tres estuarios del noroeste de México (noviembre, 1973). Rev. Lat.-Amer. Microbiol. 17: 175-183.

Gómez-Villareal, M. C. & L. Durán-Salguero. 2002. Presencia de *Gymnodinium catenatum* en Bahía de Banderas (Nayarit-Jalisco), marzo-abril 2001. In: XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y V International Meeting of the Mexican Society of Planktology. Xalapa, Veracruz, México. p. 90.

Góngora-González, D. T. 2001. Estructura microfitoplanctónica y condiciones hidrológicas relacionadas con la presencia de dinoflagelados tóxicos en Bahía Concepción, B.C.S. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, Baja California Sur, México. 51 pp.

Góngora-González, D. T. 2003. Estudio taxonómico de Peridiniales (Dinophyceae): relación entre los estudios quístico y vegetativo. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., La Paz, Baja California Sur, México 73 pp.

Góngora-González, D. T., L. Morquecho-Escamilla & C. H. Lechuga-Devéze. 1999. Distribución vertical y asociaciones fitoplanctónicas en periodos de florecimientos nocivos en Bahía Concepción, B.C.S., México. In: X Reunión Nacional de la Sociedad de Planctología, A. C., III Reunión Internacional de Planctología. Mazatlán, Sinaloa, México. p. 7.

Góngora-González, D. T., L. Morquecho-Escamilla & Y. B. Okolodkov. 2004. El género *Protoperidinium* Bergh (Dinophyceae) en Bahía Concepción, Golfo de California: relación entre los estadios quístico y vegetativo. In: XIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y VI Reunión Internacional de Planctología. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. p. 97.

González-López, I. 1994. Microalgas planctónicas como indicadoras biológicas de ''El Niño'' en el Golfo de California. In: Siqueiros-Beltrones, D. A., D. Voltolina & A. M. Jaramillo-Legorrreta (eds.). Tópicos selectos sobre microalgas. Serie Científica, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, Baja California Sur, No. Esp. 2(1): 1-16.

González-López, I. 2000. El microfitoplancton como indicador biológico de ''El Niño'' en el Golfo de California. Rev. COBACH 24: 38-48.

González-López, I. & D. A. Siqueiros-Beltrones. 1990. Estructura de las asociaciones microfitoplanctónicas de la región sur del Golfo de California, México, en la primavera y verano de 1984. Ciencias Marinas 16(4): 157-188.

González-Villalobos, I. 1971. Contribución al estudio de los dinoflagelados marinos de la zona nerítica comprendida entre Guaymas, Son. y la Boca de Teacapán, Sin. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México, D. F. 116 pp.

Graham, H. W. 1942. Studies in the morphology, taxonomy, and ecology of the Peridiniales. Scientific Results of Cruise VII of the Carnegie during 1928-1929 under Command of Captain J. P. Ault. Biology - III. Carnegie Institution of Washington Publication 542, Washington, D.C. vii+129 pp.

Graham, H.W. 1943. *Gymnodinium catenatum*, a new dinoflagellate from the Gulf of California. Amer. Microsc. Soc. Trans. 62(3): 259-261.

Greuter, W., J. McNeill, F. R. Barrie, H.-M. Burdet, V. Demoulin, T. S. Filgueiras, D. H. Nicolson, P. C. Silva, J. E. Skog, P. Trehane, N. J. Turland & D. L. Hawksworth (eds.). 2000. International Code of Botanical Nomenclature (St Louis Code) adopted by the Sixteenth International Botanical Congress, St Louis, Missouri, July-August 1999. Regnum Veget. 138. Koeltz Sci. Books, Königstein, Germany. 474 pp.

Hallegraeff, G. M. & S. Fraga. 1996. Bloom dynamics of the toxic dinoflagellate *Gymnodinium catenatum*, with emphasis on Tasmanian and Spanish coastal waters. In: Anderson, D. M., A. D. Cembella & G. M. Hallegraeff (eds.). Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms. NATO ASI Series. pp. 59-80.

Hargraves, P. E. & L. Maranda. 2002. Potentially toxic or harmful microalgae from the northeast coast. Northeastern Naturalist 9(1): 81-120.

Heredia-Tapia, A., B. O. Arredondo-Vega & F. Hernández-Sandoval. 1999a. Determinación de pigmentos en el dinoflagelado *Exuviaella lima* cultivado con filtros azul y rojo. 3er. Congreso Mexicano de Ficología. La Paz, Baja California Sur, México. p. 24.

Heredia-Tapia, A., B. O. Arredondo-Vega, E. J. Núñez-Vazquez, & J. L. Ochoa, J. L. 2000. Partial biochemical characterization and toxicological evaluation of the dinoflagellate *Exuviaella lima* isolated from el Pardito Island in Baja California Sur, Mexico. 9th International Conference on Harmful Algal Blooms Hobart. Tasmania, Australia. p. 134.

Heredia-Tapia, A., B. O. Arredondo-Vega, E. J. Núñez-Vásquez, T. Yasumoto, M. Yasuda & J. L. Ochoa. 2002. Isolation of *Prorocentrum lima* (Syn. *Exuviaella lima*) and diarrheic shellfish poisoning (DSP) risk assessment in the Gulf of California, Mexico. Toxicon 40: 1121-1127.

Heredia-Tapia, A., B. O. Arredondo-Vega, J. L. Ochoa & E. J. Núñez-Vázquez, E. J. 1999b. Perfil de ácidos grasos del dinoflagelado *Exuviaella lima* (Ehrenberg) Dodge. VIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería y IV Congreso Latinoamericano de Biotecnología y Bioingeniería. Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería. Huatulco, Oaxaca, México. p 36.

Heredia-Tapia, A., E. J. Núñez-Vázquez, J. L. Ochoa-Ochoa & B. O. Arredondo-Vega. 1999c. Aislamiento, cultivo y caracterización parcial del dinoflagelado *Prorocentrum lima* (Ehrenberg) Dodge de la Isla El Pardito, Baja California Sur, México. In: X Reunión Nacional de la Sociedad de Planctología, A. C., III Reunión Internacional de Planctología. Mazatlán, Sinaloa, México. p. 9.

Hernández-Becerril, D. U. 1983. Estructura del fitoplancton en la parte central y norte del Golfo de California (junio, 1982). Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California, México. 111 pp.

Hernández-Becerril, D. U. 1985a. Estructura del fitoplancton del Golfo de California. Ciencias Marínas 11(2): 23-38.

Hernández-Becerril, D. U. 1985b. Biomasa y distribución del fitoplancton entre Punta Blanca y Punta Rosarito (Baja California) en el verano de 1980. Inv. Mar. CICIMAR 2(2): 59-69.

Hernández-Becerril, D. U. 1985c. Dinoflagelados en el fitoplancton del Puerto de El Sauzal, B.C. Ciencias Marinas 11(1): 65-91.

Hernández-Becerril, D. U. 1986. Un estudio sobre fitoplancton en el Puerto de El Sauzal, Baja California, México. Rev. Lat-Amer. Microbiol. 28: 167-175.

Hernández-Becerril, D. U. 1987a. Vertical distribution of phytoplankton in the central and northern part of the Gulf of California (June 1982). Mar. Ecol. 8(3): 237-251.

Hernández-Becerril, D. U. 1987b. Un caso de marea roja en el Golfo de California. Rev. Lat-Amer. Microbiol. 29(2): 171-174.

Hernández-Becerril, D. U. 1987c. A checklist of planktonic diatoms and dinoflagellates from the Gulf of California. Nova Hedwigia 45(1-2): 237-261.

Hernández-Becerril, D. U. 1988a. Especies de fitoplancton tropical del Pacífico Mexicano. II. Dinoflagelados y cianobacterias. Rev. Lat-Amer. Microbiol. 30(2): 187-196.

Hernández-Becerril, D. U. 1988b. Observaciones de algunos dinoflagelados (Dinophyceae) del Pacífico Mexicano con microscopios fotónico y electrónico de barrido. Invest. Pesquera 52(4): 515-529.

Hernández-Becerril, D. U. 1988c. Planktonic dinoflagellates (except *Ceratium* and *Protoperidinium*) from the Gulf of California and off the coasts of Baja California. Bot. Mar. 31: 423-435.

Hernández-Becerril, D. U. 1989. Species of the dinoflagellate genus *Ceratium* Schrank (Dinophyceae) in the Gulf of California and coasts off Baja California, Mexico. Nova Hedwigia 48(1-2): 33-54.

Hernández-Becerril, D. U. 1991. *Protoperidinium* (Dinophyceae) species in the Gulf of California and off the coasts of Baja California. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol., UNAM 18(1): 77-88.

Hernández-Becerril, D. U. 1992. *Dinophysis taylorii*, sp. nov., y otros *Dinophysis* de Baja California, México (Dinophyceae). Rev. Biol. Trop. 40(1): 101-109.

Hernández-Becerril, D. U. 1993. Fitoplancton marino en México. In: Salazar-Vallejo, S.I. & N.E. González (eds.). Biodiversidad marina y costera de México. Com. Nac. Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Quintana Roo, México. pp. 39-53.

Hernández-Becerril, D. U. 2002. Hallazgo de un dinoflagelado planctónico extremamente raro en el Pacífico tropical Mexicano, *Dinofurcula ultima*. In: XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y V International Meeting of the Mexican Society of Planktology. Xalapa, Veracruz, México. p. 63.

Hernández-Becerril, D. U. 2003. La diversidad del fitoplancton marino de México. Un acercamiento actual. In: Barreiro-Güemes, M. T., M. E. Meave del Castillo, M., R. Signoret-Poillon & M. G. Figueroa-Torres (eds.). Planctología Mexicana. Sociedad Mexicana de Planctología, A. C., La Paz, Baja California Sur, México. pp. 1-17.

Hernández-Becerril, D. U. & R. Alonso-Rodríguez. 2004a. Revisión y redescripción del dinoflagelado *Ceratium divaricatum*, una especie de taxonomía confusa y gran variabilidad morfológica. In: XIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y VI Reunión Internacional de Planctología. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. pp. 53-54.

Hernández-Becerril, D. U. & R. Alonso-Rodríguez. 2004b. Study of the marine planktonic dinoflagellate *Ceratium divaricatum* (Dinophyceae), a confused and considerably variable species. Phycol. Res. 52: 346-354.

Hernández-Becerril, D. U. & E. Bravo-Sierra. 2000. Cuatro nuevos registros de dinoflagelados planctónicos para el Pacífico mexicano. In: Ríos-Jara E., E. Juárez-Carrillo, M. Pérez-Peña, E. López-Uriarte, E. G. Robles-Jarero, D. U. Hernández-Becerril & M. Silva-Briano (eds.). Estudios sobre plancton en México y el Caribe. XI Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y IV International Meeting on Planktology. Sociedad Mexicana de Planctología y Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. pp. 79-80.

Hernández-Becerril, D. U. & E. Bravo-Sierra. 2004a. New records of planktonic dinoflagellates (Dinophyceae) from the Mexican Pacific Ocean. Bot. Mar. 47: 417-423.

Hernández-Becerril, D. U. & E. Bravo-Sierra. 2004b. Observations on a rare planktonic dinoflagellate, *Dinofurcula* cf. *ultima* (Dinophyceae), from the Mexican Pacific. Phycologia 43(4): 341-345.

Hernández-Becerril, D. U., J. G. A. Ceballos-Corona., K. Esqueda-Lara, M. A. Tovar-Salazar & D. León-Álvarez. 2004a. Dinoflagelados del orden Dinophysiales (Dinophyta) de las costas del Pacífico tropical mexicano. In: XIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y VI Reunión Internacional de Planctología. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. pp. 90-91.

Hernández-Becerril, D. U., R. Cortés-Altamirano & R. R. Alonso. 2000. The dinoflagellate genus *Prorocentrum* along the coasts of the Mexican Pacific. Hydrobiologia 418: 111-121.

Hernández-Becerril, D. U. & D. León-Álvarez. 2002. Flora fitoplanctónica de red de Zihuatanejo, Gro., en dos épocas distintas. In: XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y V International Meeting of the Mexican Society of Planktology. Xalapa, Veracruz, México. p. 69.

Hernández-Becerril, D. & M. E. Meave del Castillo. 1994. Dinoflagelados planctónicos marinos del orden Dinophysiales en el Golfo de Tehuantepec. In: VII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología, A. C. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B.C.S., México, Resúmenes.

Hernández-Becerril, D. U., M. E. Meave del Castillo & C. Flores-Granados. 2003. Dinoflagelados del orden Dinophysiales en las costas mexicanas. In: Barreiro-Güemes M. T., M. E. Meave del Castillo, M. R. Signoret-Poillon & M. G. Figueroa-Torres (eds.). Planctología Mexicana. Sociedad Mexicana de Planctología, A. C. La Paz, Baja California Sur, México. pp. 19-42.

Hernández-Becerril, D. U., S. Quijano-Scheggia, G. Ceballos-Corona & S. Olivos-Ortiz. 2004b. An extensive and apparently toxic red tide caused by the dinoflagellate *Ceratium divaricatum* var. *balechii* in the tropical Mexican Pacific (May, 2004). In: Proc. XIth Int. Conf. on Harmful Algal Blooms, Cape Town, South Africa, 14-19 November 2004. p. 138.

Hernández-Cachou, R. 1988. Distribución espacio-temporal del fitoplancton (diatomeas y dinoflagelados) en el centro del Golfo de California, México. Universidad y Ciencia 5(9): 43-58.

Herrera-Galindo, J. E. 2000a. Presencia de dinoflagelados potencialmente tóxicos en la zona aledaña a la desembocadura del río Copalita, Huatulco, Oaxaca. In: Memorias del XII Congreso Nacional de Oceanografía. Huatulco, Oaxaca, México. p. 151.

Herrera-Galindo, J. E. 2000b. Presencia de *Gymnodinium catenatum* Graham (1943) en la zona costera de Bahías de Huatulco - Puerto Escondido, Oaxaca, Méx. (octubre de 1998). In: Memorias del VII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar. Campeche, Campeche, México. p. 90.

Herrera-Galindo, J. E. 2002. Composición, abundancia y distribución de las dinoflageladas en la zona cercana a la línea de costa y marina adyacente al Río Copalita, en Bahías de Huatulco, Oaxaca, (diciembre de 97 - enero de 98). Tesis de Maestría. Universidad del Mar. Puerto Ángel, Oaxaca, México. 158 pp.

Herrera-Silveira, J. 1999. Las mareas rojas. Biodiversitas, CONABIO, México 5: 7-11.

Iglesias-Prieto, R., V. H. Beltrán, T. C. LaJeunesse, H. Reyes-Bonilla & P. E. Thomé. 2004. Different algal symbionts explain the vertical distribution of dominant ref. corals in the eastern Pacific. Proc. R. Soc. Lond. B 271: 1757-1763.

Jörgensen, E. 1923. Mediterranean Dinophysiaceae. Rep. Dan. Oceanogr. Exped. 2(J.1): 1-48.

Karsten, G. 1907. Das Indische Phytoplankton. Nach dem Material der Deutschen Tiefsee-Expedition 1989-1899. Deutsche Tiefsee-Expedition 1898-1899 2(2): 221-548, pl. 35-54.

Kiefer, D.A. & R. Lasker. 1975. Two blooms of *Gymnodinium splendens*, an unarmored dinoflagellate. Fish. Bull. 73(3): 675-678.

Klement, K.W. 1964. Armored dinoflagellates of the Gulf of California. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. Calif. 8(5): 347-372.

Kofoid, C. A. 1908. Exuviation, autotomy and regeneration in *Ceratium*. Univ. Calif. Publ. Zool. 4(6): 345-386.

Kofoid, C. A. 1909. On *Peridinium steini* Jörgensen, with a note on the nomenclature of the skeleton of the Peridinidae. Arch. Protistenk. 16(1): 25-47, pl. 2.

Kofoid, C. A. 1911a. Dinoflagellates of the San Diego region. IV. The genus *Gonyaulax* with notes on its skeletal morphology, and a discussion of its generic and specific characteristics. Univ. Calif. Publ. Zool. 8(4): 187-286, pl. 9-17.

Kofoid, C. A. 1911b. Dinoflagellates of the San Diego region. V. On *Spiraulax*, a new genus of the Peridinida. Univ. Calif. Publ. Zool. 8(6): 295-300, pl. 19.

Kofoid, C. A. & T. Skogsberg. 1928. The Dinoflagellata: the family Heterodiniidae of the Peridinioidae. Mem. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. 51: 1-706, pl. 1-31.

Kofoid, C. A. & O. Swezy 1921. The free-living unarmored Dinoflagellata. Mem. Univ. Calif., vol. 5, Univ. Calif. Press. Berkeley, California, U.S.A. 562 pp.

Lapota, D. & J. R. Losee. 1984. Observations of bioluminescence in marine plankton from the Sea of Cortez. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 77: 209-240.

Lebour, M. V. 1925. The dinoflagellates of northern seas. Mar. Biol. Ass. UK, Plymouth. 250 pp.

Lechuga-Devéze, C. H., M. Hageltorn, S. C. Band, J. L. Ochoa, M. L. Morquecho-Escamilla & I. Gárate-Lizárraga. 1993. Marées rouges du Golfe de Californie, Mexique. Activité PSP. VI Conference Internationale sur le Phytoplancton Toxique. Nantes, France. p. 120.

Lechuga-Devéze, C. H. & M. L. Morquecho-Escamilla. 1998. Early spring potentially harmful phytoplankton in Bahía Concepción, Gulf of California. Bull. Mar. Sci. 63(3): 503-512.

Lechuga-Devéze, C. H., M. L. Morquecho-Escamilla, A. Reyes-Salinas & J. R. Hernández-Alfonso. 2000. Environmental natural disturbances at Bahía Concepción, Gulf of California. In: Munawar, M., S. G. Lawrence, I. F. Munawar & D. F. Malley (eds.). Aquatic Ecosystems of México: Status and Scope Ecovision World Monograph Series. Backhuys Publishers. Leiden, The Netherlands. pp. 245-255.

León-Álvarez, D. 1983. Variaciones a pequeña escala (tiempo-espacio) de la composición y abundancia del microplancton de la Bahía de Chamela, Jal. (1981/82). Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 57 pp., 14 fig., 8 tablas.

Lewis, J., A. Rochon, M. Ellegaard, P. J. Mudie & I. Harding. 2001. The cyst-theca relationship of *Bitectatodinium tepikiense* (Dinophyceae). Europ. J. Phycol. 36: 137-146.

Lewis, J., A. Rochon & I. Harding. 1999. Preliminary observations of cyst-theca relationships in *Spiniferites ramosus* and *Spiniferites membranaceus* (Dinophyceae). Grana 38(2-3): 113-124.

Licea-Durán, S., S. Gómez-Aguirre, R. Cortés-Altamirano & S. Gómez. 1999. Notas sobre algunos florecimientos algales y la presencia de especies tóxicas en cinco localidades del Pacífico Mexicano (1996-1999). In: Tresierra-Aguilar, A. E. & Z. G. Culquichicón-Malpica (eds.). VIII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (COLACMAR). Libro de resúmenes ampliados, T. 1. Trujillo - Perú. pp. 335-337.

Licea-Durán, S., J. L. Moreno-Ruiz, H. Santoyo-Reyes & G. Figueroa. 1995. Dinoflageladas del Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California Sur, SEP-FOMES, PROMARCO. México, D. F. ix+165 pp.

Lira-Beltrán, R. M., J. A. Velasco-García & J. Helenes-Escamilla. 2003. Palinomorfos procedentes de sedimentos del sur de la Cuenca de La Paz (Golfo de California). In: IX Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C. y III Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. La Paz, Baja California Sur, México. p. 83.

Loeblich, A. R. Jr & A. R. Loeblich III. 1966. Index to the genera, subgenera and sections of the Pyrrhophyta. Stud. Trop. Oceanog. 3: 1-94, pl. 1.

López-Cortés, D. J., J. J. Bustillos-Guzmán, I. Gárate-Lizárraga, F. E. Hernández-Sandoval & I. Murillo-Murillo. 2003. Phytoplankton biomasses and hydrographic conditions during El Niño 1997-1998 in Bahía Concepción, Gulf of California, Mexico. Geofísica Int. 42(3): 495-504.

López-Hernández, S., M. L. Hernández de Haro & B. O. Arredondo-Vega. 2003. Análisis de los constituyentes celulares del dinoflagelado tóxico maríno *Prorocentrum lima* (Ehrenberg) Dodge durante la curva de crecimiento. In: Resúmenes de los trabajos presentados en el IV Congreso Mexicano de Ficología. Mérida, Yucatán, México. No. 23. p. 32.

Manrique, F. A. & R. E. Molina. 1997. Presencia de mareas rojas en la Bahía de Bacochibampo, Guaymas, Sonora, México. Hidrobiológica 7: 81-86.

Marret, F. & K. A. F. Zonneveld. 2003. Atlas of modern organic-walled dinoflagellate cyst distribution. Rev. Palaeobot. Palynol. 125: 1-200.

Martínez-Hernández, E. & H. Hernández-Campos. 1991. Distribución de quistes de dinoflagelados y Acritarcas en sedimentos holocénicos del Golfo de California. Paleontol. Mex. 57: 1-133.

Martínez-López, A. 1993a. Distribución espacial del fitoplancton asociada con frentes en la costa occidental de Baja California Sur. Inv. Mar. CICIMAR 8(2): 72-82.

Martínez-López, A. 1993b. Efectos del evento "El Niño" 1982-83 en la estructura del fitoplancton en la costa occidental de Baja California Sur. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - Instituto Politécnico Nacional, La Paz, Baja California Sur, México. 83 pp.

Martínez-López, A. & I. Gárate-Lizárraga. 1994. Quantity and quality of the particulate organic matter in Concepcion Bay, during the spawning season of the scallop *Argopecten circularis* (Sowerby, 1835). Ciencias Marinas 20(3): 301-320.

Martínez-López, A., A. E. Ulloa-Pérez, D. Escobedo-Urias, J. R. Hernández-Alfonso, M. T. Hernández-Real & N. Herrera-Moreno. 2001. Primer registro de marea caoba de *Prorocentrum minimum*, en la costa del municipio de Guasave, Sinaloa. In: VIII Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés A. C. y II Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Ensenada, Baja California, México. p. 112.

Martínez-López, A. & G. Verdugo-Díaz. 2000. Composición y dinámica del fitoplancton en el BAC de Bahía Magdalena, B.C.S. Capítulo 9. In: Lluch-Belda, D., J. Elorduy-Garay, S. E. Lluch-Cota & G. Ponce-Díaz (eds.). BACs, Centro de Actividad Biológica del Pacífico Mexicano, La Paz, Baja California Sur, México. pp. 125-142.

Matzenauer, L. 1933. Die Dinoflagellaten des Indischen Ozeans. Bot. Arch. 35: 437-510.

Meave del Castillo, M. E. & D. U. Hernández-Becerril. 1998. Fitoplancton. In: Tapia-García, M. (ed.). El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos. Universidad Autónoma Metropolitana, México, D. F. pp. 59-74.

Meave del Castillo, M. E., A. Rosas-Hernández & M. Castillo-Rivera. 2005a. Morfometría de dinoflagelados del género *Ornithocercus* del Pacífico Tropical Mexicano. Resúmenes del VII Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y V Reunión Iberoamericana de Ficología. La Habana, Cuba. p. 57.

Meave del Castillo, M. E. & M. E. Zamudio-Reséndiz. 2005. Biodiversidad de dinoflagelados en el Pacífico mexicano. Resúmenes del VII Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y V Reunión Iberoamericana de Ficología. La Habana, Cuba. p. 134.

Meave del Castillo, M. E., M. E. Zamudio-Reséndiz, Y. B. Okolodkov, I. Saldado & S. Guerra-Martínez. 2003. *Ceratium balechii* sp. nov. (Dinophyceae: Gonyaulacales) del Pacífico Mexicano. Hidrobiológica 13(1): 75-90.

Meave del Castillo, M. E., M. E. Zamudio-Reséndiz, A. Rosas-Hernández, R. Cortés-Altamirano, M. Castillo-Rivera & M. Gallegos. 2005b. Análisis de la morfometría del dinoflagelado *Ceratium balechii* en un ciclo bianual (1999-2000) en Bahía Mazatlán, México. Resúmenes del VII Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y V Reunión Iberoamericana de Ficología, 19-24 septiembre 2005, La Habana, Cuba. p. 57.

Mee, L. D., M. Espinosa M. & G. Díaz. 1986. Paralytic shellfish poisoning with a *Gymnodinium catenatum* red tide on the Pacific coast of Mexico. Mar. Environ. Res. 19: 77-92.

Meunier, A. 1919. Microplancton de la mer Flamande. IIIe partie: les Péridiniens. Mém. Mus. R. Hist. Natur. Belgique 8(1): 1-116, pl. 15-21.

Millán-Núñez, E. 1988. Marea roja en Bahía de los Ángeles. Ciencias Marinas 14(1): 51-55.

Morales-Blake, A., C. Cavazos-Guerra & D. Hernández-Becerril. 2001. Unusual HABs in Manzanillo Bay, Colima, Mexico. Harmful Algae News, An IOC Newsletter on toxic algae and algal blooms 22: 6.

Morales-Blake, A., D. Hernández-Becerril & C. Cavazos-Guerra. 2000. Registros de mareas rojas en las Bahías de Manzanillo, Colima, México. In: Ríos-Jara, E., E. Juárez-Carrillo, M. Pérez-Peña, E. López-Uriarte, E. G. Robles-Jarero, D. U. Hernández-Becerril & M. Silva-Briazo (eds.). Estudios sobre plancton en México y el Caribe.

Sociedad Mexicana de Planctología y Universidad de Guadalajara (CUCBA). Guadalajara, Jalisco. pp. 81-82.

Morey-Gaines, G. 1982. *Gymnodinium catenatum* Graham (Dinophyceae): morphology and affinities with armored forms. Phycologia 21(2): 154-163.

Morquecho-Escamilla, M. L. 1996. Fitoplancton tóxico y actividad de ficotoxinas en la almeja catarina *Argopecten circularis* (Sowerby, 1835) en Bahía Concepción, Golfo de California. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - Instituto Politécnico Nacional, La Paz, Baja California Sur, México. 74 pp.

Morquecho-Escamilla, M. L. 2004. Estudio de la dinámica poblacional de dinoflagelados en Bahía Concepción, Golfo de California: relación entre las fases quística y vegetativa. Tesis de Doctorado en Ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., La Paz, Baja California Sur, México. 76 pp., anexos.

Morquecho-Escamilla, M. L., C. Band-Schmidt & C. H. Lechuga-Devéze. 2000b. Composición y abundancia de quistes de dinoflagelados en Bahía Concepción, Golfo de California. In: Ríos-Jara, E., E. Juárez-Carrillo, M. Pérez-Peña, E. López-Uriarte, E. G. Robles-Jarero, D. U. Hernández-Becerril & M. Silva-Briano (eds.). Estudios sobre plancton en México y el Caribe. XI Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y IV Internacional Meeting on Planktology. Sociedad Mexicana de Planctología y Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México. pp. 69-70.

Morquecho-Escamilla, M. L., C. Band-Schmidt, C. H. Lechuga-Devéze & D. Góngora. 2000a. Should Bahía Concepción, México, be a model for harmful algal blooms? Harmful Algae News, An IOC Newsletter on toxic algae and algal blooms 20: 12-13.

Morquecho-Escamilla, L. & C. H. Lechuga-Devéze. 2001. Sinergismo de procesos ambientales relacionados con la presencia de eventos algales nocivos. In: Alveal, K. & T. Antezana (eds.). Sustentabilidad de la Biodiversidad: un problema actual, bases científico-técnicas, teorizaciones y proyecciones. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. pp. 281-292.

Morquecho-Escamilla, L. & C. H. Lechuga-Devéze. 2003. Dinoflagellate cysts in recent sediments from Bahía de Concepción, Gulf of Mexico. Bot. Mar. 46: 132-141.

Morquecho-Escamilla, L. & C. H. Lechuga-Devéze. 2004. Seasonal occurrence of planktonic dinoflagellates and cyst production in relationship to environmental variables in subtropical Bahía Concepción, Gulf of California. Bot. Mar. 47: 313-322.

Morquecho-Escamilla, L., C. H. Lechuga-Devéze & J. R. Hernández-Alfonso. 1996. Proliferaciones algales masivas en Bahía Concepción, BCS, México (1993-1996). XI Simposium Internacional de Biología Marina. La Paz, B.C.S., México. Abstract O-062.

Muñetón-Gómez, M. S., M. Villalejo-Fuerte & I. Gárate-Lizárraga. 2001. Contenido estomacal de *Spondylus leucacanthus* (Bivalvia: Spondylidae) y su relación con la temporada de reproducción y la abundancia de fitoplancton en Isla Danzante, Golfo de California. Rev. Biol. Trop. 49(2): 581-590.

Muñoz-Cabrera, L. 1989. Informe general sobre la marea roja en las costas de Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Secretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca, México, D.F. 14 pp.

Murray, G. & F. G. Whitting. 1899. New Peridiniaceae from the Atlantic. Trans. Linn. Soc. London 2, Bot. Ser. 5: 321-342, pl. 27-33.

Nienhuis, H. J. 1979. Some aspects of the phytoplankton ecology of the ensenada de Aripes (B.C.S.), México. Trans. CIBCASIO Meeting, La Jolla, California, Trans. 5: 106-134.

Nienhuis, H. J. 1982. Phytoplankton characteristics in the southern part of the Gulf of California. Trans. CIBCASIO Meeting, La Jolla, California, Trans. 6: 152-186.

Nienhuis, H. J. & R. Guerrero. 1985. A qualitative analisis of the annual phytoplankton cycle of the Magdalena Complex (México). J. Plankton Res. 7: 427-441.

Nienhuis, H. J. & R. Guerrero. 1986. Biomasa y distribución del fitoplancton entre 1980 y 1984 en Bahía Magdalena Baja California Sur, México. Atlas CICIMAR No. 5. La Paz, Baja California Sur, México. 63 pp.

Núnez-Moreno, A. 1996. Fitoplancton del sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Sinaloa-Nayarit, México (diciembre, 1989). Rev. Inv. Cient. Ser. Cienc. Mar. UABCS 7(1-2): 1-14.

Núñez-Vázquez, E. J. 2005. Biotoxinas marinas en peces comestibles de Baja California Sur, México: origen, identificación y cuantificación. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, Baja California Sur, México. 87 pp.

Núñez-Vázquez, E. J., A. Almazán-Becerril, A. Heredia-Tapia, D. U. Hernández-Becerril, L. Troccoli-Ghinaglia, B. O. Arredondo-Vega, J. A. Herrera-Silveira, J. L. Vázquez-Castellanos & J. L. Ochoa. 2000. Incidencia del envenenamiento por ciguatera en México. Resúmenes de la 4a. Reunión de Expertos en Envenenamientos por Animales Ponzoñosos. Instituto de Biotecnología-UNAM, International Society on Toxicology - Sección Panamericana, Instituto Bioclon., Laboratorio Silanes. Cuernavaca, Morelos, México. pp. 49-50.

Núñez-Vázquez, E. J., A. Heredia-Tapia, J.C. Pérez-Urbiola, R. Alonso-Rodríguez, J. Arellano-Blanco, A. Cordero-Tapia, A. Pérez-Linares & J.L. Ochoa. 2003. Evaluation of dinoflagellate toxicity implicated in recent HAB events in the Gulf of California, Mexico. HABTech 2003 Workshop Proc. Nelson, New Zealand, Cawthron Rep. No. 906: 90.

Núñez-Vázquez, E. J., A. Heredia-Tapia, D. Tovar-Ramírez, B. O. Arredondo-Vega & J. L. Ochoa-Ochoa. 1999. Evaluación toxicológica del dinoflagelado marino *Prorocentrum lima* (Ehrenberg) Dodge obtenido de la isla El Pardito, B.C.S., México. In: X Reunión Nacional de la Sociedad de Planctología, A. C., III Reunión Internacional de Planctología. Mazatlán, Sinaloa, México. p. 16.

Ochoa, J. L. 2003a. ENSO phenomenon and toxic red tides in Mexico. Geofísica Int. 42(3): 505-515.

Ochoa, J. L. 2003b. Mareas rojas proliferaciones microalgales nocivas y biotoxinas marinas en México: impacto en salud pública, pesquerías, acuicultura y medio ambiente. Gobierno del Estado de Baja California Sur, Secretaría de Educación Pública del Estado de Baja California Sur, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur, México. 84 pp.

Ochoa, J. L. & B. O. Arredondo-Vega. 2003. Las microalgas nocivas de México. Ciencia, Julio-Septiembre 2003: 58-65.

Ochoa, J. L., D. U. Hernández-Becerril, S. Lluch-Cota, B. O. Arredondo-Vega, E. Núñez-Vázquez, A. Heredia-Tapia, J. Pérez-Linares & R. Alonso-Rodríguez. 2002. Marine biotoxins and harmful algal blooms in Mexico's Pacific littoral. In: Taylor ''Max'', F.J.R. & V. L. Trainer (eds.). Harmful algal blooms in the PICES region of the North Pacific. PICES Scientific Report No. 23. North Pacific Marine Science Organization (PICES), Sidney, British Columbia, Canada. pp. 119-128.

Ochoa, J. L., A. Sánchez-Paz, A. Cruz-Villacorta, E. Núñez-Vázquez & A. Sierra-Beltrán. 1997. Toxic events in the northwest Pacific coastline of Mexico during 1992-1995: origin and impact. In: Wong, Y.-S. & F.-Y. Tam. (eds.). Asia-Pacific Conference on Science and Management of Coastal Environment. Hydrobiologia 352: 195-200.

Ochoa, J. l. & A. Sierra-Beltrán. 1999. ''Mareas Rojas'' en México. Ciencia (México) 50(1): 7-16. (Note: In this publication, the data on the dinoflagellate records from the Magdalena-Almejas lagoon system, W of B.C.S., were taken from Gárate-Lizárraga & Siqueiros-Beltrones (1998) without any reference to their article).

Ochoa, J. L., A. Sierra-Beltrán, G. Alonso-Colmenares, H. Barrada-Sánchez, A. Cruz-Villacorta, E. Núñez-Vázquez & A. Sánchez-Paz. 1998. Biotoxins in the Pacific coast of Mexico. In: Miraglia, M., H. P. van Egmond, C. Brera & J. Gilbert (eds.). Mycotoxins and Phycotoxins - Developments in Chemistry, Toxicology and Food Safety. Alaken, Inc., Fort Collins, Colorado, USA. pp. 441-448.

Ochoa, J. L., A. Sierra-Beltrán, A. Cruz-Villacorta & E. Núñez-Vásquez. 1996. Domoic acid in Mexico. In: Penney, R. W. (ed.). Proc. 5th Canadian Workshop on Harmful Marine Algae. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2138. pp. 82-90.

Okolodkov, Y. B. 1996. Biogeography of Arctic-boreal and bipolar dinoflagellates. Bot. J., Russian Acad. Sci. 81(9): 18-30.

Okolodkov, Y. B. 1998. A checklist of dinoflagellates recorded from the Russian Arctic seas. Sarsia 83(4): 267-292.

Okolodkov, Y. B. 1999a. Species range types of recent marine dinoflagellates recorded from the Arctic. Grana 38: 1-8.

Okolodkov, Y. B. 1999b. An ice-bound planktonic dinoflagellate *Peridiniella catenata* (Levander) Balech: morphology, ecology, and distribution. Bot. Mar. 42: 333-341.

Okolodkov, Y. B. 2002. The genus *Protoperidinium* Bergh in the Mexican Pacific. In: XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y V International Meeting of the Mexican Society of Planktology. Xalapa, Veracruz, México. p. 68.

Okolodkov, Y. B. 2003. Further observations on a hypothecal pore in the genus *Protoperidinium* Bergh (Dinoflagellata). Hidrobiológica 13(4): 263-269.

Okolodkov, Y.B. 2005. *Protoperidinium* Bergh (Dinoflagellata) in the southeastern Mexican Pacific Ocean: part I. Bot. Mar. 48: 284-296.

Okolodkov, Y. B. & J. D. Dodge. 1995. Redescription of the planktonic dinoflagellate *Peridiniella danica* (Paulsen) comb. nov. and its distribution in the N. E. Atlantic. Eur. J. Phycol. 30: 299-306.

Okolodkov, Y. B. & J. D. Dodge. 1996. Biodiversity and biogeography of planktonic dinoflagellates in the Arctic Ocean. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 202: 19-27.

Okolodkov, Y. B., M. E. Meave del Castillo & M. E. Zamudio-Reséndiz. 2003. Diversidad de dinoflagelados planctónicos en el Pacífico Mexicano. In: Resúmenes de los Trabajos Presentados en el IV Congreso Mexicano de Ficología. Mérida, Yucatán, México. No. 137. p. 79.

Orellana-Cepeda, E., C. Granados-Machuca & J. Serrano-Esquer. 2004. *Ceratium furca*: one possible cause of mass mortality of cultured blue-fin tuna at Baja California, Mexico. In: (eds.). Steidinger, K. A., J. H. Landsberg, C. R. Tomas & G. A. Vargo (eds.). Harmful Algae 2002. Xth International Conference. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, Florida Institute of Oceanography, and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. St. Pete Beach, Florida, USA. p. 514-516.

Orellana-Cepeda, E., E. Martínez-Romero, L. Muñoz-Cabrera, P. López-Ramírez , E. Cabrera-Mancilla & C. Ramírez-Camarena. 1998. Toxicity associated with blooms of *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* in southwestern Mexico. In: Reguera, B., J. Blanco, M. L. Fernández & T. Wyatt. (eds.). Harmful algae. Proc. VIII Int. Conf. On Harmful Algae. Xunta de Galicia and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. Vigo, Spain. p. 60.

Orellana-Cepeda, E., L. A. Morales-Zamorano & N. Castro-Castro. 1993. A conceptual model of coastal red tides off Baja California. In: VI Conference Internationale sur le Phytoplancton Toxique. Nantes, France. p. 152.

Orellana-Cepeda, E., D. K. Parlante, C. Granados, M. Avalos, J. Serrano & L. A. Morales. 2005. Análisis preliminar de la variabilidad del fitoplancton en un encierro de atún en el Pacífico nororiental mexicano durante la temporada 2003-2004 con énfasis en las especies dañinas. In: XXV Congreso de Ciencias del Mar y XI Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (COLACMAR). Programa y resúmenes. Viña del Mar, Chile. p. 173.

Ortega-Banuel, G. 1985. Prospección del fitoplancton de la Bahía de Salina Cruz, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 112 pp.

Ortmann, A. 1896. Grundzüge den marinen Tiergeographie. G. Fischer, Jena. 96 pp.

Osorio-Tafall, B. F. 1942. Notas sobre algunos dinoflagelados planctónicos marinos de México, con descripción de nuevas especies. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. 2: 435-450.

Osorio-Tafall, B. F. 1943. El Mar de Cortés y la productividad fitoplanctónica de sus aguas. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. 3: 73-118.

Ostenfeld, C. H. & J. Schmidt. 1901. Plankton fra det Røde Hav og Adenbugten (Plankton from the Red Sea and the Gulf of Aden). Vidensk. Meddel. Dansk Naturh. Foren. 25: 161-182.

Otero-Dávalos, L. M. 1981. Ciclo anual de la producción primaria en la Bahía de Chamela. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 98 pp.

Packard, T. T., D. Blasco & R. T. Barber. 1978. *Mesodinium rubrum* in the Baja California upwelling system. In: Bohe, R. & M. Tomczak (eds.). Upwelling ecosystems. Springer-Verlag, Heidelberg (GFR). pp. 73-89.

Pacheco-Sandoval, C. L. 1991. Pacífico tropical mexicano, Cabo Corrientes a la frontera con Guatemala. Oceanografía física. In: De la Lanza-Espino, G. (comp.). Oceanografía de mares mexicanos. AGT Editor, S. A., México, D. F. pp. 151-169.

Páez-Osuna, F., A. Gracia, F. Flores-Verdugo, L. P. Lyle-Fritch, R. Alonso-Rodríguez, A. Roque & A. C. Ruíz-Fernández. 2003. Shrimp aquaculture development and the environment in the Gulf of Mexico. Mar. Poll. Bull. 46: 806-815.

Palomares-García, R., J. Bustillos-Guzmán, C. Band-Schmidt & D. López-Cortés. 2003. Efecto del dinoflagelado tóxico *Gymnodinium catenatum* en las tasas de pastoreo, producción y eclosión de huevos del copépodo *A. clausi*. In: IX Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C. y III Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. La Paz, Baja California Sur, México. p. 120.

Palomares-García, R., J. Bustillos-Guzmán, C. Band-Schmidt, D. López-Cortés & L. B. Reinhardt. 2004. Efecto del dinoflagelado tóxico *Gymnodinium catenatum* en el pastoreo y producción y eclosión de huevos del copépodo *Acartia clausi*. In: XIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y VI Reunión Internacional de Planctología. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. p. 36.

Palomares-García, R., A. Martínez-López & I. Gárate-Lizárraga. 2002. Plankton community changes in Bahía Concepción, México. Oceánides 17(2): 113-128.

Parke, M. & J. D. Dodge. 1976. Dinophyta. In: Parke, M. & P. S. Dixon. Check-list of British marine algae. 3rd ed. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 56(3): 542-551, 571-589, 591-594.

Pastén-Miranda, N. M. A. 1983. Composición, abundancia y variación del fitoplancton del Estero de Urías, México (1980-1981). Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México. 70 pp.

Pastén-Miranda, N. & M. Robles-Mungaray. 1982. Fitoplancton primaveral de la Bahía de Puerto Libertad, Sonora, México (1981). In: VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica, del 15 al 19 de noviembre de 1981. Acapulco, Guerrero, México. pp. 241-264.

Paulsen, O. 1931. Etudes sur le microplancton de la mer d'Alboran. Trab. Inst. Esp. Oceanogr. 4: 1-108.

Pavillard, J. 1916. Recherches sur les Péridiens du Golfe du Lion. Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier 4: 9-68.

Peña-Manjarrez, J. L., G. Gaxiola-Castro, J. Helenes-Escamilla & E. Orellana-Cepeda. 2001. Cysts of *Lingulodinium polyedricum*, red tide producing organisms in the Todos Santos Bay (winter-spring, 2000). Ciencias Marinas 27(4): 543-558.

Peña-Manjarrez, J. L., G. Gaxiola-Castro, E. Orellana-Cepeda & J. Helenes-Escamilla. 2002a. Ecología de la proliferación masiva de *Lingulodinium polyedricum* en la Bahía de Todos Santos, Baja California. In: XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y V International Meeting of the Mexican Society of Planktology. Xalapa, Veracruz, México. p. 66.

Peña-Manjarrez, J. L., G. Gaxiola-Castro, E. Orellana-Cepeda & J. Helenes-Escamilla. 2002b. Ecophysiology of dinoflagellates which produce red tides in the Todos Santos Bay, Ensenada, Baja California, Mexico. In: Xth International Conference on Harmful Algae. Book of Abstracts. St. Pete Beach, Florida, USA. p. 227.

Peña-Manjarrez, J. L., J. Helenes-Escamilla, G. Gaxiola-Castro & E. Orellana-Cepeda. 2005. Dinoflagellate cysts and bloom events at Todos Santos Bay, Baja California, México, 1999-2000. Continental Shelf Research 25: 1375-1393.

Pérez-Cruz, B., J. Bustillos-Guzmán & R. Palomares-García. 2005. Tasa de acumulación y depuración de toxinas paralíticas producidas por *Gymnodinium catenatum* (Graham, 1943) en la almeja chocolata *Megapitaria squalida* (Sowerby, 1835). In: X Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C. y IV Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Mazatlán, Sinaloa.

Poot-Delgado, C.A., A. Martínez-López & D. Escobedo-Urías. 2005. Estructura de la comunidad fitoplanctónica con énfasis en las especies tóxicas y/o nocivas de la Laguna de Macapule, Sinaloa, México. Resúmenes del VII Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y V Reunión Iberoamericana de Ficología. La Habana, Cuba. p. 39.

Popovský, J. & L. A. Pfiester. 1990. Dinophyceae (Dinoflagellida). Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart. 272 pp.

Priego-Martínez, B. C. 1985. Contribución al conocimiento de la composición fitoplanctónica del Estero de Urías y la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Universidad Autónoma de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México. 45 pp.

Ramírez-Camarena, C., R. Cortés-Altamirano & L. Muñoz-Cabrera. 1999. Red tide caused by the dinoflagellate *Gymnodinium catenatum* off Mazatlán Bay, Sinaloa, Mexico in 1997. Rev. Biol. Trop. 47(Suppl. 1): 77-80.

Ramírez-Camarena, C., A. Martínez-García, N. Juárez-Ruiz, K. Rojas-Crisóstomo & H. Ramírez-García. 2004. Impactos de *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* durante el florecimiento algal nocivo 2001-2002, en la costa suroeste de México. In: Resúmenes del XIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y VI Reunión Internacional de Planctología. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. p. 62.

Ramírez-Camarena, C., L. Muñoz-Cabrera, E. Cabrera-Mancilla, A. R. Castro-Ramos, P. López-Ramírez & E. Orellana-Cepeda. 1996. Identificación de la marea roja frente a la costa suroeste de México en Oct-Dic, 1995. In: I Reunión Internacional de Planctología y VIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología. Programa y Resúmenes. Pátzcuaro, Michoacán, México. p. 47.

Rampi, L. 1939. Su qualche Peridinea para, nuova o curiosa nel fitoplancton del mare Ligure. Nuovo Giorn. Bot. Ital., N. Ser., 46: 456-469.

Rampi, L. 1940. Ricerche sul fitoplancton del mare Ligure. II. Le Tecatali e le Dinofisiali delle acque di Sanremo. Boll. Pesca Piscicol. Idrobiol. 16: 243-274.

Rampi, L. 1947. Ossevazioni sulle *Histioneis* (Peridinee) raccolte nel Mare Ligure presso Sanremo. Bull. l'Inst. Océanogr. 920: 1-16.

Rampi, L. 1951. Ricerche sul fitoplancton del mare Ligure. 10. Peridiniali delle acque di Sanremo. Atti dell'Accad. Ligure Sci. Lettere 7(1): 1-8, pl. III, IV.

Reguera, B. 2001. Small cells in *Dinophysis* spp.: a life cycle strategy for phytoplankters with a holoplanktonic way of living? In: Garcés, E., A. Zingone, M. Montresor, B. Reguera & B. Dale (eds.). LIFEHAB. Life histories of microalgal species causing harmful blooms. Rep. Eur. Workshop. Calviá, Majorca, Spain. pp. 60-63.

Reguera, B. & S. González-Gil. 2001. Small cells and intermediate cell formation in species of *Dinophysis* (Dinophyceae, Dinophysiales). J. Phycol. 37: 318-333.

Roden, G. I. & G. W. Groves. 1959. Recent oceanographic investigations in the Gulf of California. J. Marine Res. 18(1): 10-35.

Rodríguez, L., A. Nava-Torales, N. Mora-Castro, C. J. Band-Schmidt, G. Verdugo-Díaz & A. Martínez-López. 2005. Crecimiento y fotofisiología de *Prorocentrum micans* Ehrenberg con diferentes concentraciones de nitratos. In: X Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C. y IV Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Mazatlán, Sinaloa.

Rodríguez-Salvador, R. 2004. Monitoreo de fitoplancton tóxico (florecimientos algales nocivos) en la costa fronteriza del estado de Chiapas. In: XIII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología y VI Reunión Internacional de Planctología. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. pp. 100-101.

Rojas-Trejo, S. P. 1984. Ciclo anual del fitoplancton de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México (1980). Tesis Profesional. Escuela de Biología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México. 53 pp.

Ronsón-Paulin, J. A. 1999. Análisis retrospectivo y posibles causas de las mareas rojas tóxicas en el litoral del sureste mexicano (Guerrero, Oaxaca, Chiapas). Ciencia y Mar 3(9): 49-55.

Round, F. E. 1967. The phytoplankton of the Gulf of California. Part I. Its composition, distribution and contribution to the sediments. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 1: 76-97.

Saldarriaga, J. F., B. S. Leander, F. J. R. Taylor & P. J. Keeling. 2003. *Lessardia elongata* gen. et sp. nov. (Dinoflagellata, Peridiniales, Podolampadaceae) and the taxonomic position of the genus *Roscoffia*. J. Phycol. 39: 368-378.

Saldate-Castañeda, O., J. L. Vázquez-Castellanos, J. Galván, M. C. Sánchez-Anguillano & A. Nazar. 1991. Intoxicaciones por toxina paralizante de molusco en Oaxaca. Salud Pública de México 33(3): 240-247.

Santamaría del Ángel, E. 1986. Variación de la estructura fitoplanctónica en Puerto Don Juan, Bahía de los Angeles, Baja California, México, verano de 1986. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, México. 152 pp.

Santoyo-Reyes, H. 1972. Variación estacional del fitoplancton y la hidrobiología en la laguna de Yavaros, Sonora. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 71 pp.

Santoyo-Reyes, H. 1974a. Plancton de lagunas costeras. VI. Distribución estacional del fitoplancton en la Laguna de Yavaros, Sonora, México (1969-1970). Rev. Lat.-Amer. Microbiol. 16: 49-58.

Santoyo-Reyes, H. 1974b. Fitoplancton otoñal en la región de San Blas, Nayarit (1971). Rev. Lat.-Amer. Microbiol. 16: 155-161.

Santoyo-Reyes, H., S. Licea-Durán, J. L. Moreno-Ruiz & R. Luna. 1999. Fitoplancton de la laguna de San Ignacio, Bahía Ballenas y estero de Coyote, Baja California Sur durante el ''Niño'' 1998. VIII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (COLACMAR). Libro de resúmenes ampliados, T. 1. Trujillo - Perú. pp. 723-725.

Santoyo-Reyes, H. & M. Signoret. 1979. Fitoplancton de la Laguna del Mar Muerto en el sur del Pacífico de México. An. Centro Cienc. Mar y Limnol. UNAM 6(2): 71-80.

Schiller, J. 1933. Dinoflagellatae (Peridineae). Teil 1. Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H., Leipzig. 617 pp.

Schiller, J. 1937. Dinoflagellatae (Peridineae). Teil 2. Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H., Leipzig. 590 pp.

Semina, H.J. & I. A. Tarkhova. 1972. Ecology of phytoplankton in the North Pacific Ocean. In: Takenouti, A. Y. (ed.). Biological oceanography of the northern North Pacific Ocean. Dedicated to Dr. Sigeru Motoda. Idemitsu Shoten, Tokyo, Japan. pp. 117-124.

Sevrin-Reyssac, J. 1981. Dinoflagellés marins planctoniques de la côte brésilienne entre le Cabo Frio (23'S) et l'état du Rio Grande du Sud (32'S). Cryptogamie: Algologie 2: 185-199.

Sierra-Beltrán, A. P., R. Cortés-Altamirano & M. del C. Cortés-Lara. 2005. Occurrences of *Prorocentrum minimum* (Pavillard) in Mexico. Harmful Algae 4: 507-517.

Sierra-Beltrán, A. P., A. Cruz, E. Núñez, L. M. del Villar, J. Cerecero & J. L. Ochoa. 1998. An overview of the marine food poisoning in Mexico. Toxicon 36(11): 1493-1502.

Sierra-Beltrán, A. P., A. A. Cruz-Villacorta, J. A. Sánchez-Paz, M. L. Morquecho-Escamilla, E. Aranda-Patrón, C. Lechuga-Devéze & J. L. Ochoa. 1995. Qualitative and quantitative determination on algal toxins in Mexico. In: IOC-UNEP-WHO-FAO Training Course on Qualitative and Quantitative Determination of Algal Toxins. Friedrich-Schiller University of Jena, Jena, Germany, 18-28 October 1994. Intergovernmental Oceanographic Commission Training Course Reports 29, UNESCO. Annex 3: 8-10.

Sierra-Beltrán, A. P., D. B. Lluch-Cota, S. E. Lluch-Cota, R. Cortés-Altamirano, M. del C. Cortés-Lara, M. Castillo-Chavez, L. Carrillo, L. Pacas, R. Víquez & I. García-Hansen. 2004. Dinámica espacio-temporal de organismos precursores de marea roja en la costa Pacífica de América del Norte y Centroamérica. Rev. Biol. Trop. 52(Suppl. 1): 99-107.

Signoret, M. & H. Santoyo-Reyes. 1980. Aspectos ecológicos del plancton de la Bahía de La Paz, Baja California Sur. An. Centro Cienc. Mar y Limnol. UNAM 7(2): 217-248.

Silva, P. C. 1960. Remarks on algal nomenclature, III. Taxon 9(1): 18-25.

Smayda, T. J. 1975. Net phytoplankton and the greater than 20-micron phytoplankton size in upwelling waters off Baja California. Fish. Bull. 73(1): 38-50.

Sosa, R., A. Olivos, T. González, J. Hernández & V. Castro. 2005. Nutrientes inorgánicos y clorofila en las bahías de Manzanillo y Santiago, Colima, México. In: XXV Congreso de Ciencias del Mar y XI Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (COLACMAR). Programa y resúmenes. Viña del Mar, Chile. p. 369.

Sotomayor-Navarro, O. 1992. Desarrollo de la marea roja tóxica producida por *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* en el Golfo de Tehuantepec México, 1989-1990. In: Memorías IX Congreso Nacional de Oceanografía, Veracruz, Ver., noviembre, 1992. p. 54.

Sotomayor-Navarro, O. 1994. Desarrollo de una marea roja tóxica producida por *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* en el Golfo de Tehuantepec, México, 1989-1990. In: Compendio Oceanográfico del Golfo de Tehuantepec 1994, Estación de Investigación

Oceanográfica, Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía Naval. Salina Cruz, Oaxaca, México. pp. 87-113.

Sotomayor-Navarro, O. & E. Domínguez-Cuellar. 1993. Toxic red tide of *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*, in the Tehuantepec Gulf of Mexico, and the Central American Pacific system. In: VIth Int. Conf. Toxic Marine Phytoplankton. Nantes, France. p. 185.

Sournia, A. 1968. Le genre *Ceratium* (peridinien planctonique) dans le canal de Mozambique. Contribution a une révision mondiale. Vie et Milieu 18(2-3A): 375-499.

Sournia, A. 1973. Catalogue des espèces et taxons intraspécifiques de Dinoflagellés marins actuels publiés depuis la révision de J. Schiller. I. Dinoflagellés libres. Beih. Nova Hedwigia 48: i-xii, 1-92.

Sournia, A. 1978. Catalogue des espèces et taxons infraspécifiques de dinoflagellés marins actuels publiés depuis la révision de J. Schiller. III. (Complément). Rev. Algol., N. S. 13(1): 3-40.

Sournia, A. 1982. Catalogue des espèces et taxons infraspécifiques de dinoflagellés marins actuels publiés depuis la révision de J. Schiller. IV. (Complément). Arch. Protistenk. 126: 151-168.

Sournia, A. 1984. Classification et nomenclature de divers dinoflagellés marins (Dinophyceae). Phycologia 23(3): 345-355.

Sournia, A. 1986. Atlas du phytoplankton marin. Vol. 1: Introduccion, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Raphidophycées. Éditions du CNRS. Paris, France. 219 pp.

Sournia, A. 1990. Catalogue des espèces et taxons infraspécifiques de dinoflagellés marins actuels publiés depuis la révision de J. Schiller. V. (Complément). Acta Protozool. 29(4): 321-346.

Steidinger, K. A. 1983. A re-evaluation of toxic dinoflagellate biology and ecology. In: Round, F. E. & D. J. Chapman (eds.). Progress in phycological research. Elsevier Sci. Publ. B.V., New York. pp. 147-188.

Steidinger, K. & K. Tangen. 1997. Dinoflagellates. In: Tomas, C.R. (ed.). Identifying marine phytoplankton Acad. Press, Inc., San Diego, California, USA. pp. 387-589.

Streets, T. H. 1878. The discolored waters of the Gulf of California. Amer. Nat. 12(2): 85-90.

Taylor, F. J. R. 1976. Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. A report on material collected by the R. V. ''Anton Bruun'' 1963-1964. Bibliotheca Bot. 132: 1-234, pl. 1-46.

Turrubiates-Morales, J. R. 1994. Registro de *Gymnodinium sanguineum* Hirasaka 1922, en la marea roja observada en bahía Tortugas, B.C.S., durante abril-agosto de 1991. In: Siqueiros-Beltrones, D. A. (ed.). Memorias IX Simposio Internacional de Biología Marina. La Paz, Baja California Sur, México. pp. 81-85.

Ulloa-Pérez, A., A. Martínez-López & D. Escobedo-Urías. 2003. Fitoplancton del litoral del Municipio de Guasave, Sinaloa. In: IX Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C. y III Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. La Paz, Baja California Sur, México. pp. 178-179.

Valero-Gamboa, M. 1980. Abundancia y distribución de fitoplancton superficial en la primavera de 1978, en el Golfo de California, México. Inv. Ocean./B-80-08, Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía. México, D. F. 18 pp.

Varona-Cordero, F. & F. J. Gutiérrez-Mendieta. 2003. Estudio multivariado de la fluctuación espacio-temporal de la comunidad fitoplanctónica en dos lagunas costeras del estado de Chiapas. Hidrobiológica 13(1): 177-194.

Venrick, E. L. 2000. Summer in the Ensenada Front: The distribution of phytoplankton species, July 1985 and September 1988. J. Plank. Res. 22: 813-841.

Verdugo-Díaz, G. 1993. Estructura de las asociaciones microfitoplanctónicas, abundancia numérica total y fraccionada durante un ciclo anual (1988-1989) en el sistema lagunar Magdalena-Almejas, B.C.S. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, Baja California Sur, México. 66 pp.

Verdugo-Díaz, G. 1997. Cambios estacionales del fitoplancton y de la composición bioquímica del material orgánico particulado en Bahía Concepción, B.C.S. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - Instituto Politécnico Nacional. La Paz, Baja California Sur, México. 100 pp.

Verdugo-Díaz, G. 2004. Respuesta ecofisiológica del fitoplancton ante la variabilidad en una bahía subtropical de Baja California Sur. Tesis Doctoral. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - Instituto Politécnico Nacional. La Paz, Baja California Sur, México. 138 pp.

Villalejo-Fuerte, M., M. A. del S. Muñetón-Gómez, I. Gárate-Lizárraga & F. García-Domínguez. 2005. Gut content, phytoplankton abundance and reproductive season in the black oyster (*Hyotissa hyotis*; Linné, 1758) at Isla Espíritu Santo, Gulf of California. J. Shellfish Res. 24(1): 185-190.

Yamaji, I. 1982. Illustrations of the marine plankton of Japan. Hoikusha Publ. Co., Ltd., Osaka, Japan. 540 pp.

Zamudio-Reséndiz, M. E., S. Guerra-Martínez, Y. Okolodkov, J. Sánchez-Robles & M. E. Meave del Castillo. 2002. *Ceratium mexicanum* sp. nov. (Dinophyceae: Gonyaulacales) del Pacífico Tropical Mexicano (PTM). In: VI Congreso Latinoamericano de Ficología y IV Reunión Iberoamericana de Ficología. Ponce, Puerto Rico. Abstr. P-55.

Zepeda-Esquivel, M. A., V. Acosta-Chamorro & D. U. Hernández-Becerril. 2005. Marea roja producida por el silicoflagelado *Dictyocha californica* en aguas del Puerto Interior de Manzanillo, Col. (junio, 2005). In: X Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C. y IV Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Mazatlán, Sinaloa.

Recibido en noviembre de 2004.
Aceptado en noviembre de 2005.

Acta Botanica Mexicana 74: 155-168 (2006)

POLINIZACIÓN DE DOS ESPECIES SIMPÁTRICAS DE *STELIS* (PLEUROTHALLIDINAE, ORCHIDACEAE)

Octavio Albores-Ortiz y Victoria Sosa*

Instituto de Ecología, A. C. Apartado Postal 63
91000 Xalapa, Veracruz, México
correo electrónico: victoria@ecologia.edu.mx

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el de llevar a cabo estudios de polinización en las epífitas *Stelis hymenantha* y *S. immersa* que crecen simpátricamente en bosques de encino en la región de Ocosingo, Chiapas. Estas orquídeas pertenecen al linaje de las Pleurothallidinae, en el cual la polinización por dípteros es frecuente. Por medio de observaciones de campo en varias poblaciones de estos taxa se determinó su fenología, la situación de sus poblaciones, sus preferencias ecológicas, sus polinizadores así como su morfología floral y el tipo de atrayentes y recompensas que ofrecen. Los resultados indican que las flores de las dos especies coinciden en cierto momento en sus épocas de floración, que sus flores presentan grandes diferencias morfológicas y de tamaño, que atraen insectos al producir un líquido similar al néctar que se distribuye en forma de una capa delgada sobre la base del labelo y en una de las especies también en los pétalos, además de emitir fragancias diferentes. *Stelis immersa* recibe un mayor número de visitantes y sus polinizadores son hembras de un pequeño díptero, del género *Megaselia* (Phoridae). Aunque no se encontró un insecto llevando los polinarios de *S. hymenantha*, se observó a una mosca del grupo de los Drosophilidae penetrando las flores. La formación de cápsulas en las dos especies es muy baja en comparación con el número de flores. Una divergencia morfológica floral y una emisión de fragancias diferentes hacen que no se compartan los polinizadores, previniendo la hibridación entre estas orquídeas. Se requiere un tamaño específico de los polinizadores para que los polinarios sean removidos.

Palabras clave: Diptera, Drosophilidae, miofilia, néctar, Orchidaceae, Phoridae, polinización, *Stelis*.

*Autor responsable

ABSTRACT

Stelis hymenantha and *S. immersa* are epiphytic orchids growing sympatrically on oaks in the area of Ocosingo, Chiapas. They belong to the group of Pleurothallidinae, in which pollination by Diptera is frequent. The objective of this paper is to determine pollination system as well as the mechanisms that prevent hybridization between these species. Field work was carried out in order to determine the number of individuals per population, flowering period, fruit set, as well as pollinators, attractants and rewards that the plants of these two species offer. Results indicate that *S. hymenantha* and *S. immersa* coincide in flowering during certain period of time, that the flowers have different size and morphology, that both produce fragrances, that are different, and that both produce a ''nectar-like'' transparent substance on the base of the lip and in one of the species also on the petals. *Stelis immersa* is pollinated by females of a fly in the genus *Megaselia* (Phoridae) and receives a large number of visitors. The pollinator of *S. hymenantha* was not determined precisely, however a Drosophilidae fly was seen entering flowers. Removal of pollinaria is determined by the size of pollinator. A very low number of capsules is produced in both species.

Key words: Diptera, Drosophilidae, Orchidaceae, Phoridae, Pleurothallidinae, pollination, *Stelis*.

INTRODUCCIÓN

Las Orchidaceae son las angiospermas en las que quizá se ha detectado la mayor diversidad de sistemas de polinización y polinizadores (Dodson, 1962; Pijl y Dodson, 1969; Dafni, 1984; Ackerman, 1986; Tremblay, 1991; Nilsson, 1992; Johnson y Nilsson, 1999; Cozzolino y Windmer, 2005). Los insectos son los vectores más importantes en este grupo (Pijl y Dodson, 1969), siendo la miofilia -polinización por moscas- el segundo síndrome más común, con especies de 20 familias de dípteros registradas como polinizadoras (Christensen, 1994). Las flores emiten aromas que semejan el alimento natural o los substratos que visitan las moscas, los cuales comúnmente son materiales orgánicos en descomposición, excrementos o carroña, en búsqueda de alimento o para depositar sus huevecillos (Pijl y Dodson, 1969; Christensen, 1994). Diferentes partes florales producen olores putrescentes o dulces, comúnmente forman trampas que retienen al polinizador, además de poseer varios apéndices que los atraen y colores ya sea brillantes o que semejan carne o algún otro tinte de materia putrefacta (Chase, 1985; Johnson y Edwards, 2000; Borba et al., 2001a, b, 2002).

En las orquídeas, las barreras para prevenir la auto-polinización y la hibridización entre especies del mismo género por lo general existen a nivel de los mecanismos de la polinización (Pijl y Dodson, 1969; Dressler, 1993). Por ejemplo,

una divergencia en el tiempo de floración previene el flujo de polen entre taxa simpátricos (Ellis y Johnson, 1999). Asimismo, el impedimento de intercambio polínico puede ser de carácter etológico, es decir que especies relacionadas presentan flores con morfología y fragancia distintas para atraer a diferentes polinizadores (Hills et al., 1972; Ellis y Johnson, 1999; Singer y Sazima, 1999, 2001a, b; Singer y Cocucci, 1999; Borba et al., 2001a, b).

Entre las Orchidaceae, uno de los grupos con más ejemplos de polinización por moscas es el de Pleurothallidinae, que es un linaje de pequeñas epífitas que se distribuye en las regiones intertropicales de América (Neyland, Urbatsch y Pridgeon, 1995; Luer, 2000; Pridgeon et al., 2001). Sus flores poseen caracteres de miofilia tales como forma radial de las mismas, labelo con manchas, pequeñas proyecciones, lóbulos fusionados, hendeduras y en algunos casos muy reducido (Pijl y Dodson, 1969; Christensen, 1994). Estudios en varios miembros de *Pleurothallis*, el género mejor conocido de las Pleurothallidinae, indican que los polinizadores son dípteros de las familias Chlorophidae y Phoridae, con una alta especificidad en las especies que visitan (Borba y Semir, 2001; Borba et al., 2001a, b, 2002).

Stelis es un género de las Pleurothallidinae con alrededor de 600 especies (Pridgeon y Chase, 2001), de las cuales 52 habitan en México, en muchos casos creciendo en forma simpátrica (Solano, 1993, 1999). En el único trabajo previo sobre autoecología de *Stelis* (*S. argentata* Lindl.) no se logró determinar su polinizador, aunque se observó actividad de moscas de la familia Drosophilidae (Christensen, 1992).

El objetivo de esta contribución es el de llevar a cabo estudios de ecología de polinización de dos especies de *Stelis* (*S. hymenantha* Schltr. y *S. immersa* (Linden & Rchb. f.) Pridgeon & M. W. Chase) que crecen simpátricamente en los bosques de encino de los alrededores de Ocosingo en Chiapas, para determinar si son miofílicas y cuáles son las barreras, si es que existen, que previenen la hibridación. Para cumplir con este objetivo, se llevaron a cabo observaciones en campo a fin de determinar su fenología, así como la situación de sus poblaciones, sus preferencias ecológicas, sus polinizadores y la morfología floral, así como el tipo de atrayentes y recompensas que ofrecen a los insectos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las poblaciones estudiadas crecen en el municipio de Ocosingo, que se encuentra al noreste de Chiapas. El área se localiza entre 16°50' y 16°51' de latitud norte y 92°06' y 92°07' de longitud oeste. La localidad se ve afectada por la convergencia entre dos tipos de clima: el cálido húmedo y el semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano. La temperatura media anual es de alrededor de

24° C y la precipitación total anual es del orden de 1800 mm. Las plantas se econtraron en un encinar formado por *Quercus corrugata*, *Q. skinneri*, *Q. peduncularis*, *Q. polymorpha* y *Q. conspersa*.

Se identificaron, cuantificaron y marcaron poblaciones de ambas especies (tres de *Stelis hymenantha* y ocho de *S. immersa*). Se contó el número de individuos juveniles y adultos, diferenciados los segundos por la presencia de inflorescencias o vestigios de éstas. Se observaron las condiciones físicas particulares en las que se desarrollan, como sustrato, orientación, altitud, y con un ''data logger'' se determinó la cantidad de luz que reciben. Se contó el número de inflorescencias, de flores y de cápsulas. Con ayuda de un microscopio de disección se midieron cada una de las estructuras florales. Se registró el tipo de apertura de las flores; los horarios de producción de atrayentes y recompensas y las estructuras donde se producen. Los ejemplares de respaldo se depositaron en los herbarios AMO, CORU y XAL. Para capturar los insectos se empleó una red entomológica y los especímenes fueron entregados a la colección IEXA. Se estableció un período de observación de entre seis y ocho horas (de las 7-8 de la mañana, a las 14-15 de la tarde) durante los meses de diciembre, enero y febrero de 2003, y febrero-marzo de 2004.

RESULTADOS

Fenología

Las plantas de *Stelis hymenantha* y *S. immersa* son epífitas que crecen sobre ramas de *Quercus*, y rara vez lo hacen sobre otros árboles. Ambas especies suelen encontrarse en el mismo huésped, así como presentar fenología semejante, pues florecen a principios de la temporada de invierno y producen similar número de flores por inflorescencia. Por su parte, la cantidad de cápsulas es reducida en las dos *Stelis* (Cuadros 1, 2, 3; Fig. 1).

Morfología floral

Stelis hymenantha y *S. immersa* tienen una morfología floral diferente (Fig. 2). *S. hymenantha* es una especie de plantas pequeñas, de hasta 18 cm de largo, que produce una o dos inflorescencias por tallo, hasta de 13 cm de largo. Las flores están dispuestas en dos hileras, orientadas hacia el mismo lado del racimo, son diminutas, atractivas durante el día, verdes o amarillo-verdosas, de alrededor de 2 mm de largo. Los sépalos están unidos en aproximadamente una quinta parte de su longitud, son cortamente apiculados y glabros en la superficie abaxial y glandulosos en la adaxial. El sépalo dorsal es ovado-elíptico, los laterales son

Cuadro 1. Composición de las poblaciones estudiadas y la intensidad de luz que reciben.

Especie		*Stelis hymenantha*			*Stelis immersa*							
Poblaciones		1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8
Individuos	Adultos	2	26	12	28	35	5	30	10	25	35	18
	Juveniles	8	0	10	8	12	2	16	7	5	3	5
	Total	10	26	22	36	47	7	46	17	30	38	23
Luz (lumen/pie^2)		0.043-0.045			1.02-1.09				0.25-0.20			

Cuadro 2. Floración y producción de atrayentes en las poblaciones estudiadas.

Especies	*Stelis hymenantha*	*Stelis immersa*
Época de floración	noviembre-enero	diciembre-marzo
Número de inflorescencias	30	66
Número de flores	580	1496
Número de cápsulas	15	57
Duración de la flor	7-11 días	hasta 30 días
Apertura de la flor	simultánea	simultánea
Horario de producción de atrayentes	8:00 - 14:00 hrs.	7:45 - 15:40 hrs.
Horario de visitas	8:00 - 14:00 hrs.	7:30 - 15:20 hrs.
Estructuras en las que se produce una sustancia similar al néctar	labelo	pétalos y base del labelo

orbicular-ovados, de 0.5 a 0.9 mm de largo. Los pétalos miden 0.3 a 0.4 mm de largo y 0.2 a 0.3 mm de ancho, son erectos, largamente cuneado-obovados, con un nervio. El labelo, de 0.2 y 0.3 mm de largo, es subcuadrado a oblongo, incurvado en el ápice, con tres nervios, carnoso, con papilas, con dos callos en forma de semiluna, profundamente excavado al frente de los callos. La columna mide alrededor de 0.2 mm y está ensanchada hacia el ápice, el clinandrio es trilobado, la antera semiglobosa. El polinario está formado por dos polinios claviformes con caudícula y viscidio. El rostelo es saliente y laminar, el estigma está formado por dos lóbulos prominentes.

Cuadro 3. Visitantes florales, polinizadores y conducta de los insectos.

Especies	*Stelis hymenantha*	*Stelis immersa*
Visitantes (Diptera)	Drosophilidae (1 spp.) Phoridae (1 spp.) Una más no determinada	Drosophilidae (2 spp.) Muscidae (1 sp.) Lonchaeidae (1 sp.) Phoridae (6 spp.): *Dohrniphora* sp. *Phalacrotophora* sp. Tachinidae (1 spp.) Tres más no determinadas
Insectos de otros grupos		Coleoptera: Curculionidae Hymenoptera (2 spp.) Hemiptera: Pyrrhocoridae: *Dysdercus* sp.
Polinizador	No identificado con precisión probablemente un díptero de la familia Drosophilidae	*Megaselia* (Phoridae) (1 sp.)
Conducta del insecto	La mosca vuela hacia la flor, se posa sobre los sépalos y acerca sus estructuras bucales al centro (entre la columna y el labelo); se adhiere o deposita el polinario	El insecto vuela cerca de la planta; aterriza en alguna hoja, permanece algunos minutos; vuela hacia la flor y se queda tomando o examinando la substancia similar al néctar que se produce en los pétalos o introduce en la flor; es aqui cuando se le adhiere o deposita el polinario

Stelis immersa es una planta de hasta 17 cm de largo. Produce una sola inflorescencia, laxa y racemosa, de 15 a 20 cm de largo, cuya mitad se encuentra cubierta por la hoja. Los sépalos son carnosos, de color amarillento a algo naranjado o verde olivo, con flecos pequeños, densamente pubescentes por dentro y carinados al exterior, el sépalo dorsal obovado, cóncavo de 12 a 13 mm de largo y 3 mm de ancho; los sépalos laterales unidos casi hasta el ápice, formando una lámina cóncava, bífida, miden entre 11 y 13 mm de largo y 4 mm de ancho. Los pétalos son translúcidos, amarillento-anaranjados, espatulados, redondeados en el ápice, unguiculados, con un callo longitudinal que sobresale externamente a las venas, extendiéndose más allá del margen apical y variando entre 4 y 4.5 mm de largo. El labelo mide 4 mm de largo, grueso, carnoso, amarillento, con manchas púrpura-cafés,

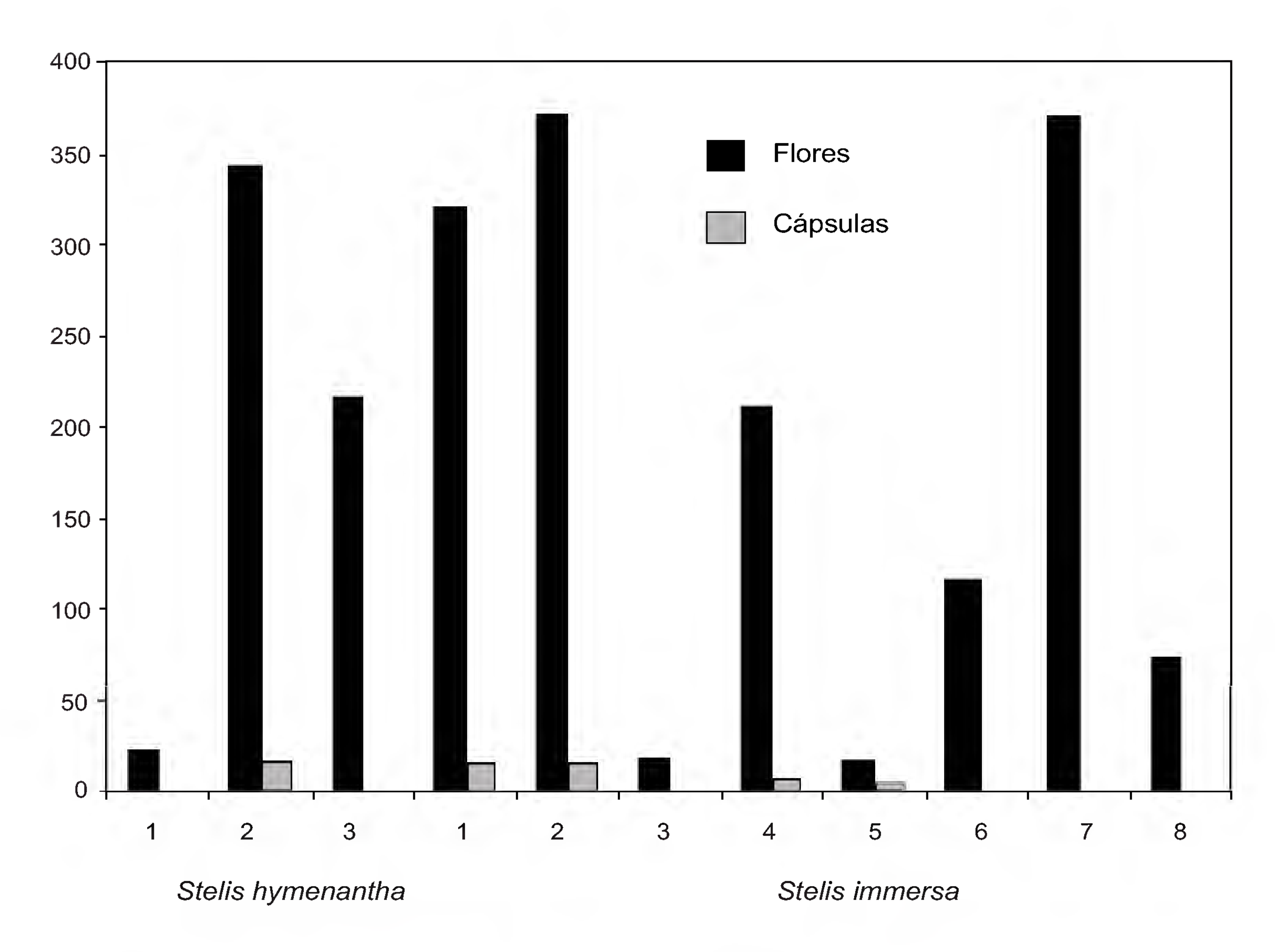


Fig. 1. Producción de flores y cápsulas en las poblaciones estudiadas de las dos especies de *Stelis*.

oblongo, obtuso hacia el ápice, unguiculado, los lados erectos con un callo por dentro en el margen, el disco engrosado, verrucoso y rugoso, bilobulado, articulado al pie de la columna. La columna tiene 4 a 5 mm de largo, es gruesa, alada longitudinalmente, con dientes y margen eroso hacia el ápice, la antera y estigma son ventrales.

Recompensas, polinizadores y visitantes

Las flores de *Stelis hymenantha* despiden un aroma intenso a mentol dulce. En la base del labelo se produce una substancia que se adhiere fuertemente a su superficie, a modo de película, semejante al néctar, imposible de medir por ser tan escasa. Las flores de *S. immersa* son también fragantes, con un aroma diferente, parecido al melón; pero a diferencia de la primera, la substancia pegajosa se localiza tanto en los pétalos como en la base del labelo.

Los visitantes de estas dos especies son principalmente dípteros de varias familias; compartiéndose algunas como Drosophilidae (Fig. 3) y Phoridae (Fig. 3, Cuadro 3). La mayoría de las moscas usualmente permanecen fuera de la flor ‘‘examinando’’ el líquido viscoso de la superficie externa de los pétalos. En

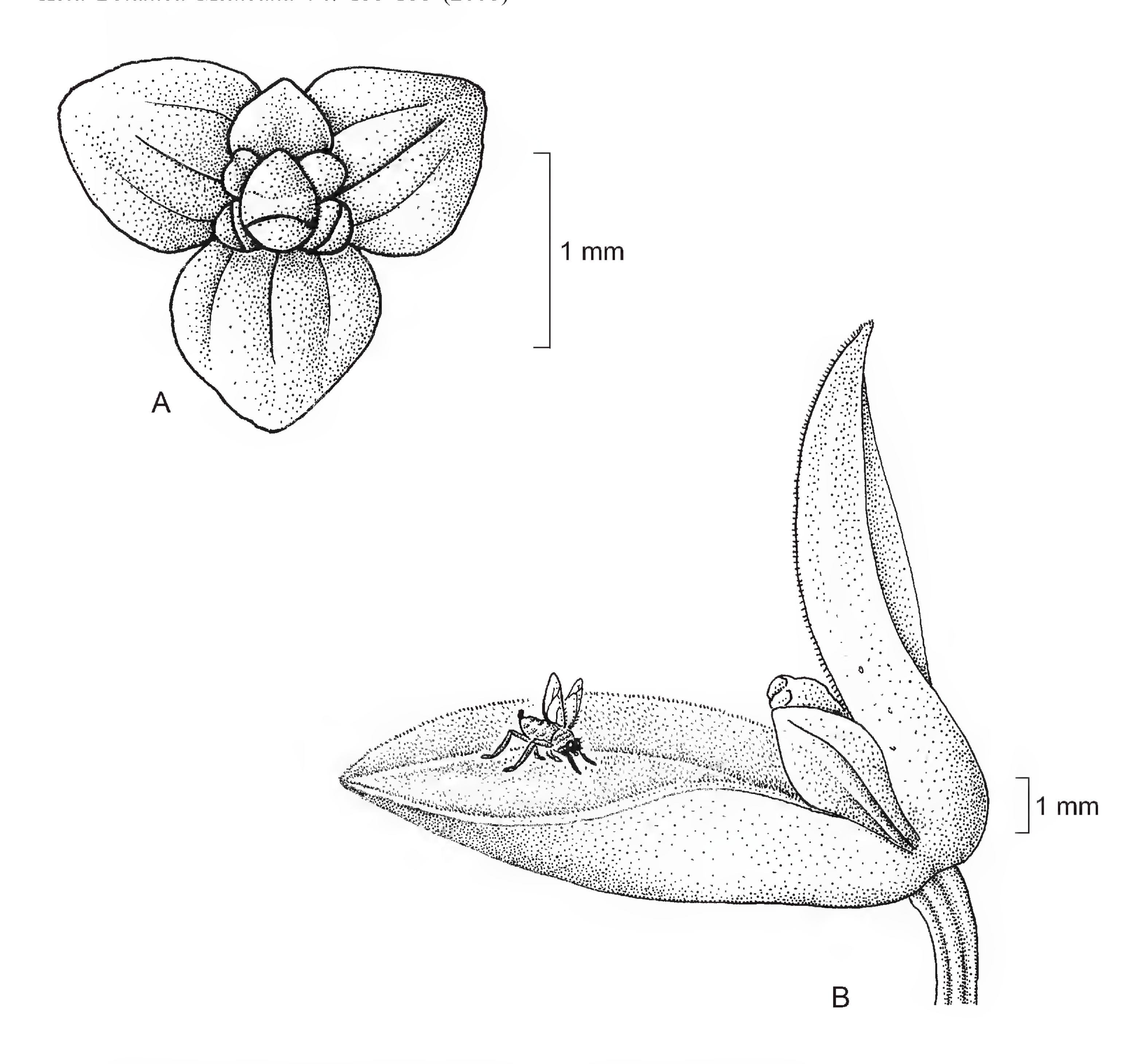


Fig. 2. Morfología floral. A. *Stelis immersa*. B. *Stelis hymenantha*.

ocasiones su gran tamaño les impide entrar a las flores. Además de las moscas, *Stelis immersa* es visitada por varios insectos de otros grupos (Cuadro 3), que al parecer también ‘‘examinan’’ esta substancia en las flores. Un coleóptero de los Curculionidae se alimenta de los fluídos de las flores de *Stelis immersa*, dañando severamente todas las estructuras.

Los polinizadores en *Stelis immersa* son hembras de una pequeña mosca del género *Megaselia* (Phoridae), la cual es la única con el tamaño preciso para efectuar la transferencia de polen. Después de examinar la substancia similar al néctar, el insecto se introduce lateralmente en la flor y se posa en el labelo que se encuentra en la posición dirigida hacia abajo. Cuando esto sucede, el labelo se levanta presionando al insecto contra el viscidio del polinario y atrapándolo. Para salir, la

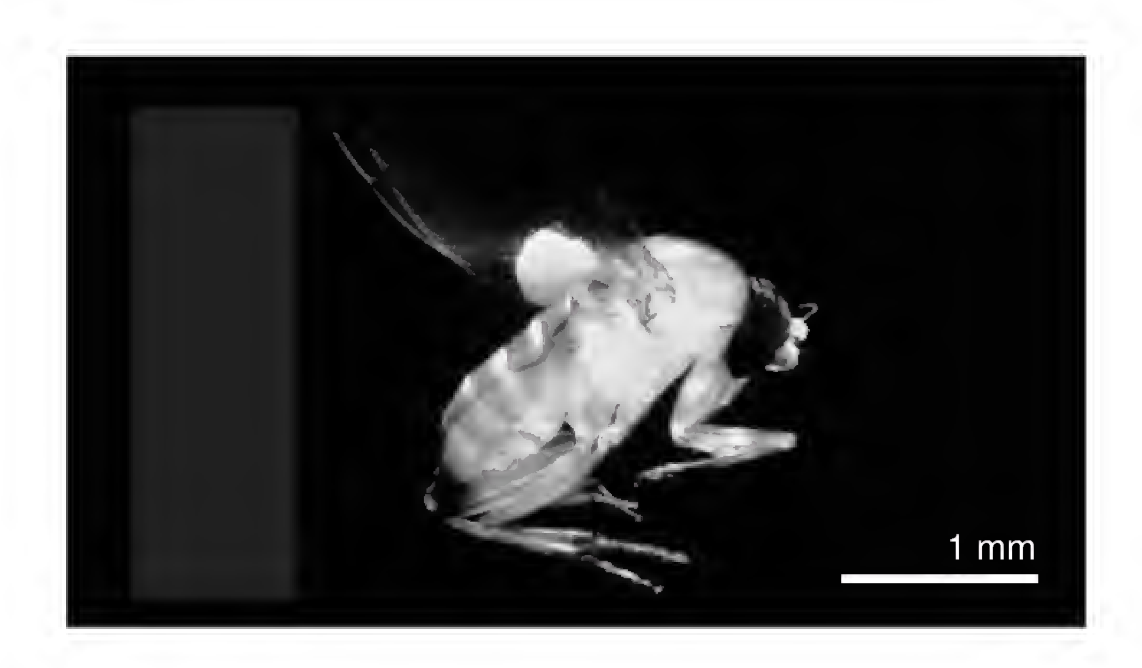




Fig. 3. Polinizadores y visitantes. A. Hembra de *Megaselia* sp. (Phoridae) con los polinarios de *Stelis immersa* adheridos en su tórax. B. Visitante de la familia Drosophilidae.

mosca retrocede y el viscidio se adhiere a su tórax. El labelo vuelve a su posición original liberando al animal. En el caso de *S. hymenantha* no se capturó a ningún díptero llevando polinarios, sin embargo, observamos a una mosca del grupo de las Drosophilidae entrando a las flores (Fig. 3).

DISCUSIÓN

El número de individuos por población de las dos especies estudiadas es similar, aunque en *Stelis immersa* es ligeramente mayor, alcanzando cerca de 50. Lo anterior coincide con lo conocido para otras Pleurothallidinae, como en el caso

de *Lepanthes caritensis*, que tiene alrededor de 68 plantas por población (Tremblay et al., 1998). En algunos casos, especialmente en *S. hymenantha*, éstas carecen totalmente de individuos juveniles.

Aunque *Stelis hymenantha* inicia su período de floración más temprano, desde noviembre, coincide algún tiempo con el de *S. immersa*. La duración de las flores de la última es más prolongada, hasta 30 días, en comparación con *S. hymenantha*, en la cual éstas únicamente permanecen abiertas hasta once días. El horario en el que producen atrayentes y en el que son polinizadas y visitadas ambas orquídeas es muy semejante.

Las diferencias en morfología floral entre las dos especies de *Stelis* resultan en el aislamiento reproductivo, ya que no comparten polinizadores. Las flores de *S. hymenantha* son mucho más pequeñas que las de *S. immersa*. Más aún, en *S. immersa* tienen color que va de amarillento a anaranjado y están llenas de pelos y flecos que se mueven con el aire, señales precisas para atraer a dípteros, a su vez la forma campanulada del perianto se debe a la fusión de los sépalos laterales. En contraste, las de *S. hymenantha* son más amarillentas en el centro, el labelo es más obscuro y en general presentan menos estructuras móviles, siendo abierta la disposición de sépalos y pétalos.

La morfología floral divergente en las dos *Stelis* estudiadas se encuentra vinculada con el criterio de circunscripción genérica de Pridgeon y Chase (2001), que seguimos en este trabajo. Los mencionados autores transfirieron a *Stelis* a un buen número de especies de varias secciones de *Pleurothallis*, además de algunas de otros géneros, como consecuencia de resultados del análisis filogenético basado en secuencias de ADN. *Stelis immersa* fue una de las especies que se trasladaron de *Pleurothallis*. Con estos cambios, *Stelis* sufrió una expansión, incluyendo a plantas con gran diversidad morfológica.

La producción de fragancias también favoreció el aislamiento al atraer a diferentes grupos de dípteros. *Stelis hymenantha* produce un aroma similar al mentol, el cual es dulce y penetrante, en tanto que *S. immersa* tiene un aroma más discreto, similar al del melón. En la literatura se ha señalado el papel que juega la divergencia de fragancias en la atracción de polinizadores. Así, de acuerdo con Hills et al. (1972), tan sólo un cambio en los componentes de los aromas emitidos por flores de varias especies de *Catasetum* logra atraer a insectos totalmente diferentes.

La producción de un líquido similar al néctar que forma una capa delgada en la superficie del labelo y de los pétalos en las dos *Stelis* estudiadas, ya había sido señalada por Borba y Semir (2001) y Borba et al. (2001b, 2002) para varias Pleurothallidinae. Más aún, al analizar ciertas especies de *Stelis*, se descubrió que en los pétalos y en los labelos de algunos taxa, se producen cristales de oxalato de calcio, que funcionan como pseudonéctar para atraer a moscas (Chase y Peacor, 1987). También se encontró que las *Stelis* que producen un líquido similar al néctar

no tienen pseudonéctar (Chase y Peacor, 1987); tal y como sucede en las *Stelis* observadas en este estudio, que carecen de estos cristales.

Los polinizadores y visitantes florales observados en nuestras *Stelis* son dípteros que previamente se conocían en relación con otras orquídeas. Por ejemplo, el vector de *Pleurothallis teres* es una especie de *Megaselia* (Phoridae) (Borba y Semir, 2001). Otros Phoridae se han registrado vinculados con algunas *Rhizanthella* (Christensen, 1994). Entre los Drosophilidae, *Drosophila immigrans* se ha encontrado como agente transportador del polen de *Pleurothallis endostachys* (Chase, 1985).

El gran número de flores, el tiempo que permanecen abiertas, los atrayentes ofrecidos y el elevado número de visitantes y polinizadores registrado en este estudio, harían suponer un alto porcentaje de fecundación. Sin embargo, los resultados muestran que apenas se forman algunos frutos. Ni aun en *Stelis immersa*, en la cual las flores permanencen abiertas por más tiempo, se desarrolla un mayor número de cápsulas. En las Orchidaceae se ha sugerido que la baja producción de frutos indica una limitación de polinizadores (por ej. Ackerman y Montalvo, 1990). Quizá en el caso de las dos especies de *Stelis* estudiadas se pueda argumentar la misma hipótesis, la cual se probaría con una colecta exhaustiva de los insectos del área en la época de floración.

Otra explicación de la baja producción de cápsulas que se ha propuesto en orquídeas es el comportamiento de sus polinizadores. Si los insectos no vuelan ciertas distancias, visitando diferentes plantas y poblaciones y si las especies son autoincompatibles, los polinarios pueden ser depositados en las flores de los mismos individuos, sin lograr éxito reproductivo (Johnson y Nilsson, 1999). Un ejemplo de lo anterior ha sido registrado en *Bulbophyllum* (Borba et al., 1999). Para probar esta hipótesis sería necesario determinar si las dos especies estudiadas son autoincompatibles, así como las distancias que pueden recorrer los dípteros.

Un aspecto notable es que en *Stelis immersa* la substancia similar al néctar se produce en la superficie externa de los pétalos y en la base del labelo, mientras este último está elevado hacia la columna, evitando que insectos muy grandes puedan penetrar a las flores y quedar atrapados. Las pequeñas hembras del *Megaselia* que polinizaron exitosamente a esta especie son de tamaño adecuado, examinaron el líquido similar al néctar, entraron a las flores, quedaron atrapadas y al salir se adhirieron los polinarios a su tórax.

AGRADECIMIENTOS

El primer autor de este trabajo agradece al Instituto de Ecología, A. C. una beca de licenciatura, para llevar a cabo este trabajo. También agradece a la

Universidad Veracruzana, a la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, zona Orizaba-Córdoba las facilidades prestadas. Los autores agradecen a los Drs. Vicente Hernández y Luis Cervantes, de la colección IEXA, la identificación de algunas especies de polinizadores y visitantes, así como las facilidades otorgadas para el manejo de los ejemplares entomológicos; al Dr. Rodolfo Solano la identificación de los individuos de *Stelis*, así como al Dr. Brian Brown la de los dípteros de la famila Phoridae; al Biól. Rolando Jiménez Machorro su ayuda en la obtención de referencias bibliográficas; al Biól. Manuel Escamilla la elaboración de las ilustraciones. Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología su apoyo (P39601526) para desarrollar este proyecto.

LITERATURA CITADA

Ackerman, J. D. 1986. Mechanisms and evolution of food-deceptive pollination systems in orchids. Lindleyana 1: 108-113.

Ackerman, J. D. y A. M. Montalvo. 1990. Short- and long-term limitations to fruit production in a tropical orchid. Ecology 71: 263-271.

Borba, E. L., G. J. Shepherd y J. Semir. 1999. Reproductive systems and crossing potential in three species of *Bulbophyllum* (Orchidaceae) occurring in Brazilian ‘‘campo rupestre’’ vegetation. Pl. Syst. Evol. 217: 205-214.

Borba, E. L., J. M. Felix, V. N. Solferini y J. Semir. 2001b. Fly-pollinated *Pleurothallis* (Orchidaceae) species have high phenetic variability: evidence from isozyme markers. Am. J. Bot. 88: 419-428.

Borba, E. L. y J. Semir. 2001. Pollinator specificity and convergence in fly pollinated *Pleurothallis* (Orchidaceae) species: a multiple population approach. Ann. Bot. 88: 75-88.

Borba, E. L., J. Semir y G. J. Shepherd. 2001a. Self-incompatibility, inbreeding depression and crossing potential in five Brazilian *Pleurothallis* (Orchidaceae) species. Ann. Bot. 88: 89-99.

Borba, E. L., G. J. Shepherd y C. van der Berg. 2002. Floral and vegetative morphometrics of five *Pleurothallis* (Orchidaceae) species: correlation with taxonomy, phylogeny, genetic variability and pollination systems. Ann. Bot. 90: 219-230.

Chase, M. W. 1985. Pollination of *Pleurothallis endosthachys*. Am. Orch. Soc. Bull. 54: 431-434.

Chase, M. W. y D. M. Peacor. 1987. Crystals of calcium oxalate hydrate on the perianth of *Stelis* Sw. Lindleyana 2: 91-94.

Christensen, D. E. 1992. Notes on the reproductive biology of *Stelis argentata* Lindl. (Orchidaceae: Pleurothallidinae) in eastern Ecuador. Lindleyana 7: 28-33.

Christensen, D. E. 1994. Fly pollination in the Orchidaceae. In: Arditti, J. (ed.). Orchid biology: reviews and perspectives. VI. John Wiley & Sons. Ithaca. New York. pp. 415-454.

Cozzolino, S. y A. Windmer. 2005. Orchid diversity: an evolutionary consequence of deception? TREE 20: 487-494.

Dafni, A. 1984. Mimicry and deception in pollination. Ann. Rev. Ecol. Syst. 15: 259-278.

Dodson, C. H. 1962. The importance of pollination in the evolution of the orchids of tropical America. Am. Orch. Soc. Bull. 31: 525-534, 641-649, 731-735.

Dressler, R. L. 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Dioscorides Press, Portland, Oregon. 312 pp.

Ellis, A. G., y S. D. Johnson. 1999. Do pollinators determine hybridization patterns in sympatric *Satyrium* (Orchidaceae) species? Pl. Syst. Evol. 219: 137-150.

Hills, H. G., H. W. Norris y C. H. Dodson. 1972. Floral fragrances and isolating mechanisms in the genus *Catasetum* (Orchidaceae). Biotropica 4: 61-76.

Johnson, S. D. y L. A. Nilsson. 1999. Pollen carryover, geitonogamy, and the evolution of deceptive pollination systems in orchids. Ecology. 80: 2607-2619.

Johnson, S. D. y T. J. Edwards. 2000. The structure and function of orchid pollinaria. Pl. Syst. Evol. 222: 243-269.

Luer, C. A. 2000. Systematics of *Jostia*, *Andinia*, *Barbosella*, *Barbrodria*, *Pleurothallis*, subgen. *Antilla*, subgen. *Effusia*, subgen. *Restrepioidia*, addenda to *Lepanthes*, *Masdevallia*, *Platystele*, *Pleurothallis*, *Restrepiopsis*, *Scaphosepalum* and *Teagueia*. Icones Pleurothallidinarum 20. Missouri Botanical Garden, St. Louis. pp. 3-4.

Neyland, R., L. E. Urbatsch y A. M. Pridgeon. 1995. A phylogenetic analysis of subtribe Pleurothallidinae (Orchidaceae). Bot. J. Linn. Soc. 117: 13-28.

Nilsson, L. A. 1992. Orchid pollination biology. Trends Ecol. Evol. 7: 255-259.

Pijl, L. van der y C. H. Dodson. 1969. Orchid flowers. Their pollination and evolution. University of Miami Press. Coral Gables. pp. 101-122.

Pridgeon, A. M. y M. W. Chase. 2001. A phylogenetic reclassification of Pleurothallidinae (Orchidaceae). Lindleyana 16: 235-271.

Pridgeon, A. M., R. R. Solano y M. W. Chase. 2001. Phylogenetic relationships in Pleurothallidinae (Orchidaceae): combined evidence from nuclear and plastid DNA sequences. Am. J. Bot. 88: 2286-2308.

Singer, R. B. y A. A. Cocucci. 1999. Pollination mechanisms in four sympatric southern Brazilian Epidendroideae orchids. Lindeyana 14: 47-56.

Singer, R. B. y M. Sazima. 1999. The pollination mechanism in the "*Pelexia* alliance" (Orchidaceae: Spiranthinae). Bot. J. Linn. Soc. 131: 249-262.

Singer, R. B. y M. Sazima. 2001a. The pollination mechanism of three sympatric *Prescottia* (Orchidaceae: Prescottinae) species in southeastern Brazil. Ann. Bot. 88: 989-997.

Singer, R. B. y M. Sazima. 2001b. Flower morphology and pollination mechanism in three sympatric Goodyerinae orchids from southeastern Brazil. Ann. Bot. 88: 989-997.

Solano, R. 1993. El género *Stelis* en México. Orquídea (Mex.) 13: 1-75.

Solano, R. 1999. Orchidaceae III. *Stelis*. Flora de Veracruz. Fasc. 113. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz. pp. 2-3.

Tremblay. R. L. 1991. Trends of pollination ecology of the Orchidaceae: evolution and systematics. Can. J. Bot. 70: 624-650.

Tremblay, R. L., J. K. Zimmerman, L. Lebron, P. Bayman, I. Sastre, F. Axelrod y J. Alers-Garcia. 1998. Host specificity and low reproductive success in the rare endemic Puerto Rican orchid *Lepanthes caritensis*. Biol. Cons. 85: 297-304.

Recibido en septiembre de 2004.

Aceptado en noviembre de 2005.

Acta Botanica Mexicana 74: 169-178 (2006)

DOS ESPECIES NUEVAS DE *BURSERA* (BURSERACEAE) DE MÉXICO*

JERZY RZEDOWSKI Y GRACIELA CALDERÓN DE RZEDOWSKI

Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apdo. postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

RESUMEN

Se describen como nuevas y se ilustran *Bursera madrigalii* del estado de Michoacán, y *B. simplex* del estado de Oaxaca, ambas pertenecientes a la sección *Bullockia*. Las hojas de la primera son similares a las de *B. hintonii* Bullock, pero la morfología de sus órganos reproductores indica un parentesco más cercano con *B. xochipalensis* Rzed. La segunda se caracteriza por sus hojas simples y al parecer está relacionada con *B. infernidialis* Guevara & Rzed. y quizás con *B. biflora* (Rose) Standl.

Palabras clave: *Bursera*, Burseraceae, México.

ABSTRACT

Bursera madrigalii, from the state of Michoacán, and *B. simplex*, from the state of Oaxaca, both belonging to section *Bullockia*, are described as new and illustrated. The leaves of *B. madrigalii* are similar to those of *B. hintonii* Bullock, but its reproductive morphology indicates a closer relationship with *B. xochipalensis* Rzed. *B. simplex* has simple leaves and seems to be related to *B. infernidialis* Guevara & Rzed. and perhaps to *B. biflora* (Rose) Standl.

Key words: *Bursera*, Burseraceae, Mexico.

Se describen a continuación dos especies de *Bursera*, de cuya existencia ya se tenía noticias desde hace tiempo, pero hubo que esperar a que se avanzara en

*Trabajo realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A. C. (cuenta 902-07), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

el conocimiento más completo del género para afirmar su situación de nuevas y sus posibles relaciones de parentesco.

Bursera madrigalii Rzed. & Calderón sp. nov. Fig. 1

Arbor ut videtur dioecia usque 9 m alta; truncus cortice griseo non exfolianti; ramuli juniores villosi; foliorum rosulae cataphyllis exterioribus cinctae, folia imparipinnata, rhachidi alata, foliola (5)9-11(15), elliptica ad lanceolata vel oblonga (foliolum terminale saepe rhomboideum), 4-9(11) cm longa, 1-3(4) cm lata, apice acuta ad acuminata, marginibus crenatis vel crenato-serratis, supra juventute puberula, maturitate glabrescentia, subtus praecipue ad venas puberula; inflorescentiae laxae paniculatae multiflorae usque 20 cm longae; flores masculi tetrameri, calycis lobi triangulares ca. 1 mm longi, petala cremea oblonga 2.5-3 mm longa, stamina 8; flores feminei masculinorum similes; fructus plerumque numerosi, bivalvati, obovoidei, ovoidei vel subsphaerici, 7-10(12) mm longi, pyrenae lenticulares 4-6 mm longae, pseudoarillo aurantiaco per 1/2 vel 2/3 partibus inferis indutae.

Árbol aparentemente dioico hasta de 9 m de alto, aromático al estrujarse; tronco hasta de 45 cm de diámetro, de corteza gris, no exfoliante, rugosa, ramillas rojizas, las más jóvenes vilosas; hojas aglomeradas en rosetas dispuestas en los ápices de ramillas cortas, o bien, alternas en ramillas vigorosas de crecimiento nuevo, precedidas en su aparición por un conjunto de catafilos oblongos a ovados, hasta de 2 cm de largo, densamente rojizo-tomentosos por fuera, pubérulos o casi glabros por dentro, algo persistentes; peciolos de 4 a 8(10) cm de largo, vilosos, láminas de 12 a 25(30) cm de largo, de 8 a 13(15) cm de ancho, imparipinnadas con (5)9 a 11(15) foliolos sésiles o subsésiles, raquis manifiestamente alado, alas hasta de 3 mm de ancho en la parte distal de la hoja, más angostas en la proximal, de margen entero o a veces crenado, foliolos laterales elípticos o lanceolados a oblongos, de 4 a 9(11) cm de largo y de 1 a 3(4) cm de ancho, el terminal con frecuencia algo romboide y a menudo un poco más largo o un poco más corto que los laterales, ápice agudo a acuminado, base truncada a cuneada, con frecuencia algo oblicua, margen crenado o crenado-serrado, de textura cartácea, con nervaduras muy manifiestas en el envés, verdes oscuros y pubérulos en la juventud, pero tendiendo a glabros en la madurez en el haz, más pálidos y pubérulos principalmente a lo largo de las nervaduras en el envés; inflorescencias en forma de panículas laxas y multifloras, hasta de 20 cm de largo y 7 cm de diámetro, con pedúnculos hasta de 6 cm de largo, vilosos, raquis y ejes secundarios hispídulo-pubérulos con pelos extendidos, brácteas linear-subuladas, de 2 a 6 mm de largo, precozmente caducas, pedicelos filiformes, hasta de 4 mm de largo; flores masculinas tetrámeras; lóbulos del cáliz triangulares, de 0.7 a 0.8 mm de largo, densamente hispídulos por fuera,

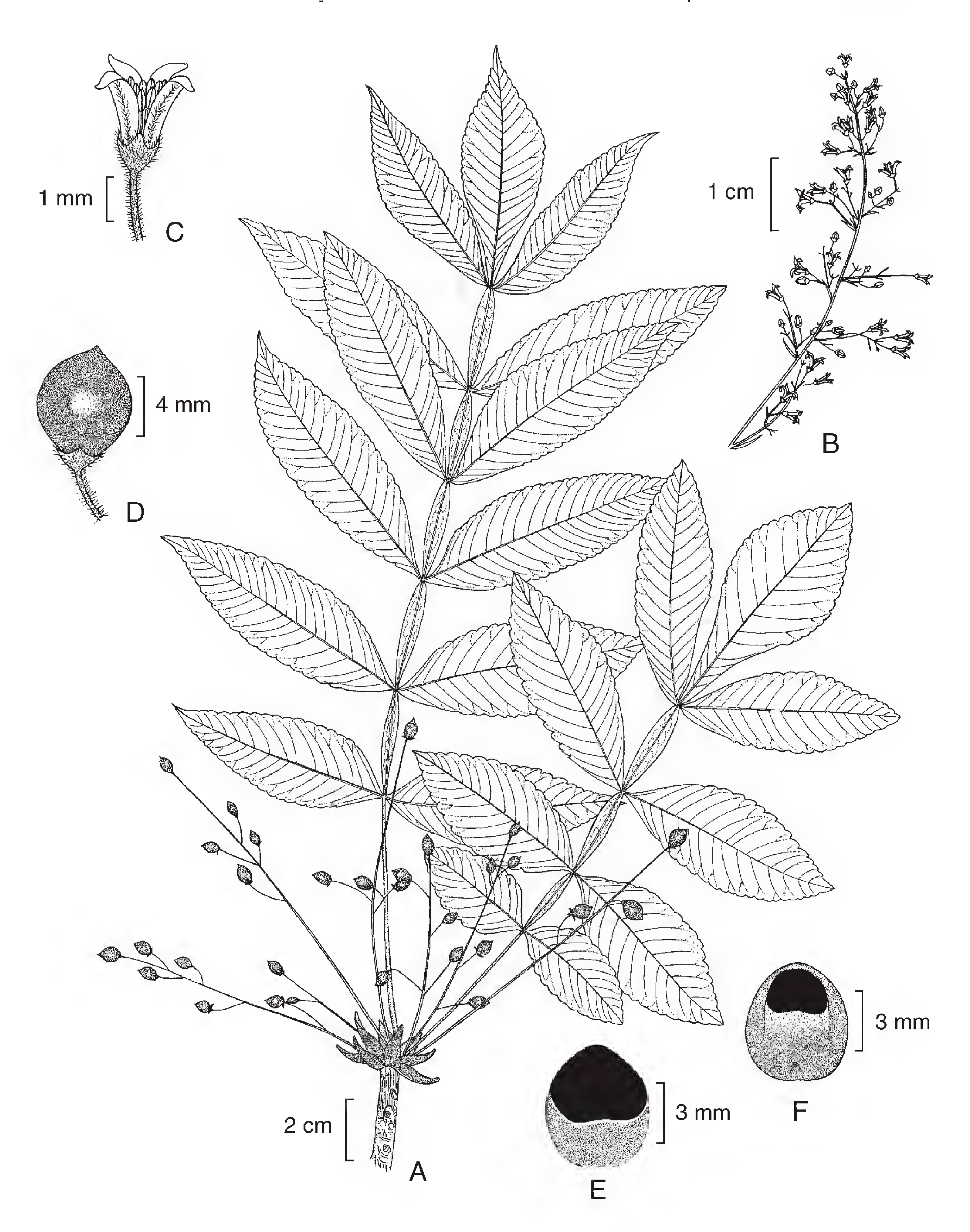


Fig. 1. *Bursera madrigalii* Rzed. & Calderón. A. rama con catafilos, hojas y frutos jóvenes; B. trozo de inflorescencia masculina; C. flor masculina; D. fruto maduro; E y F. hueso visto por ambas caras. Ilustrado por Rogelio Cárdenas.

pétalos oblongos, de 2.5 a 3 mm de largo, de color crema, hispídulos por fuera a lo largo de la línea media, estambres 8, filamentos de 1 a 1.2 mm de largo, anteras angostamente oblongas, de ca. 1 mm de largo, pistilodio diminuto; flores femeninas (se observaron sólo sus restos) similares a las masculinas, anteras de los estaminodios de ca. 0.5 mm de largo; frutos a menudo numerosos en la infrutescencia, bivalvados, obovoides u ovoides a subesféricos, puntiagudos, de 7 a 10(12) mm de largo, rojizos en la madurez, glabros, hueso lenticular, de 4 a 6 mm de largo y 3 a 7 mm de ancho, cubierto en la mitad o en los 2/3 inferiores por un pseudoarilo anaranjado, la porción expuesta negra.

Tipo: México, Michoacán: Rancho El Tigre, municipio de Morelia, selva baja caducifolia, alt. 2040 m, 21.VII.1987, *X. Madrigal Sánchez 4249* (IEB, isotipos por distribuirse).

Otros materiales examinados: México, Michoacán: Rancho El Tigre, municipio de Morelia, *X. Madrigal Sánchez 4250* (IEB); Paso Tendido, ejido Túmbisca, municipio de Morelia, *X. Madrigal Sánchez 4259* (IEB); Puerto de Arúmbaro a 12 km al sur de Temascal, camino a Huetamo, municipio de Tzitzio, *E. Martínez Salas y J. C. Soto 1462* (MEXU); ibid., *J. C. Soto Núñez y E. M. Martínez Salas 4209* (MEXU); 1/4 km al E de Carrizalillo, municipio de Jungapeo, *S. Ontiveros A.* y *P. Vargas H. 110* (IEB); 8 km al SE de Tzitzio, municipio de Tzitzio, *S. Ontiveros Alvarado s. n.*, XI.2000 (IEB); 15 km al SW de Zitácuaro, municipio de Benito Juárez, *T. P. Ramamoorthy 4394* (MEXU); El Tepehuaje, cerca de la escuela, municipio de Tzitzio, *M. A. Silva Farías 2* (IEB), *s. n.*, 11.IX.2002 (IEB); al norte de Tepehuaje, municipio de Tzitzio, *M. A. Silva Farías 3* (IEB); entre El Tepehuaje y La Escondida, municipio de Tzitzio, *M. A. Silva Farías s. n.*, 12.IX.2002 (IEB); La Igriega, 11 km al SW de Zitácuaro, municipio de Zitácuaro, *J. C. Soto Núñez 5270* (MEXU).

Bursera madrigalii se conoce de las estribaciones meridionales del Eje Volcánico Transversal en el norte de Michoacán, donde habita en un intervalo altitudinal de 1550 a 2040 m, que con frecuencia corresponde al ecotono entre el bosque tropical caducifolio y el bosque de encino y/o de pino. Recibe el nombre común de ‘‘copal’’ y en general no se registra como elemento abundante, aunque se le observa con alguna frecuencia en cercas vivas. Florece (probablemente desde mayo) en junio, simultáneamente con la aparición de nuevo follaje.

En virtud de sus flores tetrámeras y fruto bivalvado, pertenece a la sección *Bullockia*. En la forma y en el tamaño de sus hojas, las plantas de *B. madrigalii* son similares a las de *B. hintonii* Bullock e inicialmente se identificaron con este último nombre. Sin embargo, las dos especies no parecen estar relacionadas de cerca entre sí, pues difieren en las siguientes características de sus partes reproductoras:

Bursera madrigalii	*Bursera hintonii*
panícula laxa y moderadamente pubescente	panícula singularmente compacta y densamente pubescente
lóbulos del cáliz más de 3 veces más cortos que los pétalos	lóbulos del cáliz de la mitad del largo de los pétalos
hueso de 4 a 6 mm de largo, con una notable porción sin cubrir por el pseudoarilo	hueso de 8 a 9 mm de largo, casi totalmente cubierto por el pseudoarilo

Además, los tallos y las hojas de *B. madrigalii* son mucho menos densamente pubescentes que las de *B. hintonii* y aunque tal carácter a veces es difícil de cuantificar, cabe observar que mientras las hojas maduras de esta última planta se sienten suaves al tacto por el envés, tal rasgo no se presenta en la que se describe como nueva.

Es probable entonces que el parentesco más próximo de *B. madrigalii* se encuentra con el grupo de especies de la sección *Bullockia* que carecen de hueso casi totalmente cubierto por el pseudoarilo y en este conjunto el elemento morfológicamente más parecido es *B. xochipalensis* Rzed., planta conocida de la parte oriental de la cuenca del Balsas, en particular de Guerrero, Oaxaca y Puebla.

Esta última especie coincide también con *B. madrigalii* en el carácter laxo de la panícula y en los lóbulos del cáliz notablemente cortos. Difiere, sin embargo, en:

Bursera xochipalensis	*Bursera madrigalii*
catafilos glabros por fuera y seríceos por dentro, pronto deciduos	catafilos densamente tomentosos por fuera, pubérulos o casi glabros por dentro, moderadamente persistentes
hojas con el raquis angostamente alado o desprovisto de alas	hojas con el raquis manifiestamente alado
foliolos (5)7 a 9(11), angostamente lanceolados a angostamente oblongos	foliolos (5)9 a 11(15), elípticos, lanceolados u oblongos
infrutescencia con reducido número de frutos	infrutescencia con numerosos frutos
frutos de 12 a 15 mm de largo	frutos de 7 a 10(12) mm largo

El nombre de la especie está dedicado al M. en C. Xavier Madrigal Sánchez, destacado botánico michoacano, autor de numerosas contribuciones al estudio del universo vegetal del estado, pero especialmente interesado en aspectos del conocimiento, del apropiado aprovechamiento y de la conservación de los bosques.

En el marco de su trabajo sobre los árboles del municipio de Morelia, Madrigal Sánchez y Guridi Gómez (2002) fueron los primeros en distinguir y mencionar a este particular copal.

Bursera simplex Rzed. & Calderón sp. nov. Fig. 2

Arbor ut videtur dioecia usque 10 m alta; truncus cortice griseo non exfolianti; foliorum rosulae cataphyllis exterioribus cinctae, folia simplicia vel rarissime trifoliolata plerumque elliptica, interdum oblonga vel oblanceolata, 2-5 cm longa, 0.8-2.2 cm lata, apice rotundata vel obtusa, marginibus regulariter serratis, juventute puberula, maturitate solum ad costam pilibus instructa; inflorescentiae masculae racemosae 1-5(7)-florae; flores masculi tetrameri, calycis lobi triangulares vel anguste triangulares ca. 1 mm longi, petala cremea oblonga ca. 5 mm longa; flores feminei plerumque solitarii, aliter terni, masculinorum similes sed petalis saepe 3 mm longis, ovarium biloculare; fructus bivalvati, ellipsoidei vel obovoidei, 10-13 mm longi, pyrenae late ellipticae vel suborbiculares aliquantum compressae 6-7 mm longae, pseudoarillo atrorubro per minus quam 1/3 usque fere 1/2 partibus inferis involutae.

Árbol aparentemente dioico, resinoso, aromático al estrujarse, hasta de 10 m de alto; tronco hasta de 35 cm de diámetro, de corteza gris, no exfoliante, lisa, ramillas rojizas oscuras, glabras; hojas aglomeradas en rosetas ubicadas en los ápices de las ramillas, precedidas en su aparición por varios catafilos dispuestos esencialmente en dos series, los exteriores de forma deltoide, de ca. 2 mm de largo, de color rojo oscuro, glabros en ambas superficies pero con frecuencia ciliados en el margen, los interiores oblongos, de 5 a 8 mm de largo, apiculados, de color café, glabros en la mayor parte de su superficie, pero a menudo vilosos hacia el ápice, todos pronto caedizos; peciolos de 3 a 12 mm de largo, pilósulos a glabros, láminas foliares simples o por excepción alguna trifoliolada, mayormente elípticas, variando a oblongas u oblanceoladas, de 2 a 5 cm de largo, de 0.8 a 2.2 cm de ancho, redondeadas u obtusas en el ápice, cuneadas a redondeadas en la base, más o menos regularmente serradas en el margen con los dientes redondeados, de textura cartácea en la madurez, nerviación prominente en el envés, verdes oscuras, muy pronto glabras y algo brillantes en el haz, un poco más pálidas en el envés, pubérulas en la juventud en el envés, en la madurez con la pubescencia casi ausente o principalmente restringida a la costa; inflorescencias masculinas en forma de racimos hasta de 4 cm de largo, llevando 1 a 5(7) flores, bracteolas lineares, hasta de 2 mm de largo, precozmente caducas, pedicelos filiformes, hasta de 6 mm de largo, esparcidamente pilósulos, lóbulos del cáliz 4, triangulares a angostamente triangulares, de ca. 1 mm de largo, pilósulos por fuera, pétalos 4, de color crema, oblongos, de ca. 5 mm de largo, glabros o con pocos pelos por fuera a lo largo de

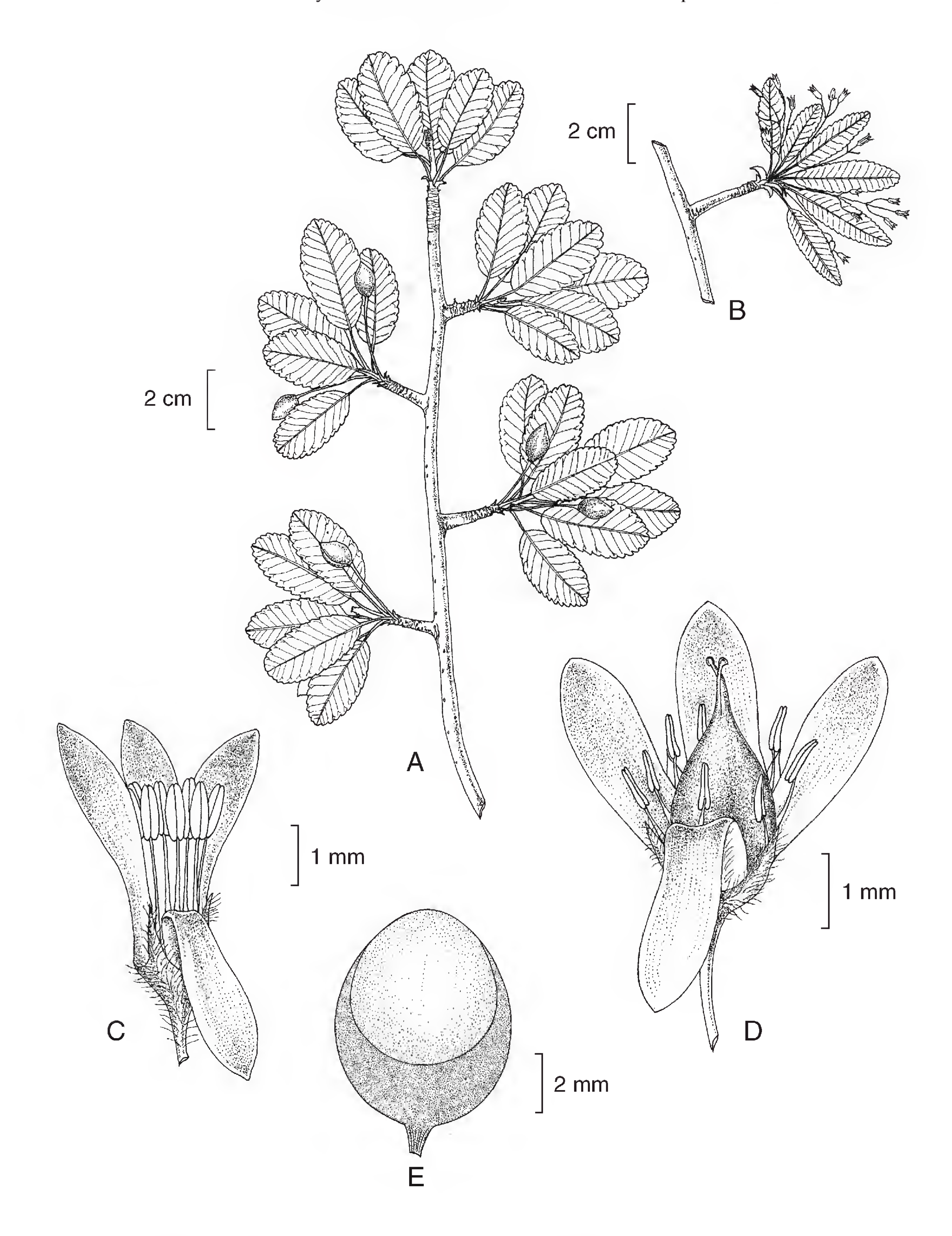


Fig. 2. *Bursera simplex* Rzed. & Calderón. A. rama con hojas y frutos; B. ramilla con catafilos, hojas tiernas y flores masculinas; C. flor masculina; D. flor femenina; E. hueso. Ilustrado por Humberto Sánchez Córdova, excepto E que fue dibujado por Rogelio Cárdenas.

la línea central, su ápice reflejo en la madurez, estambres 8, filamentos de ca. 2 mm de largo, anteras angostamente oblongas, de ca. 1 mm de largo, pistilodio diminuto; flores femeninas por lo general solitarias, con menos frecuencia en grupos de 3, sobre pedicelos filiformes hasta de 1.2 cm de largo (hasta de 4 cm en fruto), similares a las masculinas, aunque los pétalos a menudo sólo de ca. 3 mm de largo, estaminodios con anteras de ca. 0.6 mm de largo, ovario bilocular, glabro, estilo bífido; fruto bivalvado, elipsoide a obovoide, de 10 a 13 mm de largo, por lo general puntiagudo, rojizo en la madurez, glabro, hueso ampliamente elíptico a suborbicular, algo aplanado, de 6 a 7 mm de largo, de 4.5 a 5 mm de ancho, pseudoarilo de color rojo intenso, cubriendo menos de un tercio a cerca de la mitad, así como los cantos del hueso, la porción descubierta de color claro.

Tipo: México, Oaxaca, 4 km al E de San Juan Guegoyache, municipio de Totolapan, bosque tropical caducifolio, alt. 1100 m, 9.VIII.1976, *J. Rzedowski 34382* (IEB, isotipos por distribuirse).

Material adicional examinado: México, Oaxaca: 7 km al S de Totolapan, sobre la carretera a Zoquitlán, municipio de Totolapan, distrito de Tlacolula, *S. Acosta 703* (IEB); 5 km al NW de Las Margaritas, municipio de Totolapan, *R. Aguilar 240* (IEB); a 8 km al NO de Totolapan, carretera Tehuantepec a Oaxaca, distrito de Tlacolula, *R. Cedillo Trigos* y *R. Torres 1572* (IEB, MEXU); 4 km al W de Totolapan, municipio de Totolapan, *A. Flores 1356* (IEB); 9 km al W de Totolapan, municipio de Totolapan, *G. Manzanero 1151* (IEB); 20 miles northwest of El Camarón (ca. 60 miles southeast of Oaxaca), *R. McVaugh 21875* (ENCB); ca. 4 miles northeast of Totolapan (about 40 miles southeast of Oaxaca), *R. McVaugh 21880* (ENCB); 4 km al NE de San Juanico, sobre el camino a Tehuantepec, municipio de Totolapan, *J. Rzedowski 33033* (IEB), *33034* (IEB); 3 km al NE de San Juanico, municipio de Totolapan, *J. Rzedowski 33599* (IEB); 2 km al N de La Ceiba, municipio de Totolapan, *J. Rzedowski 34386* (IEB); 4 km al NW de Totolapan, sobre la carretera a Oaxaca, *J. Rzedowski 35424* (IEB); alrededores de Totolapan, municipio de Totolapan, *A. Saynes 1206* (IEB); 10 km desv. Portillo S. Dionisio - Totolapan, municipio de Totolapan, *A. Saynes 1285* (IEB); along Hwy 190 about 13.6 mi. NW of San José de Gracia, *W. D. Stevens et al. 2327* (IEB); El Derrumbadero, municipio de Totolapan, *F. Ventura 16532* (IEB); cerca de Escuela Técnica Agropecuaria, municipio de Totolapan, *F. Ventura 16576* (IEB); Mano de León, municipio de Zoquitlán, *F. Ventura 16582* (IEB).

El área de *Bursera simplex* parece estar confinada a la porción media de la cuenca del río Tehuantepec, donde prospera en altitudes entre 850 y 1400 m, siendo localmente una planta común y un componente importante del bosque tropical caducifolio. Florece en abril y mayo, al tiempo del surgimiento de las hojas.

En función de sus flores tetrámeras y frutos bivalvados, la especie nueva pertenece a la sección *Bullockia* y está indudablemente relacionada con *B. infernidialis* Guevara & Rzedowski, conocida de la porción occidental de la cuenca del Balsas, en Michoacán, Jalisco y Guerrero. Las principales diferencias entre estos dos taxa estriban en:

Bursera infernidialis	*Bursera simplex*
catafilos densamente pubescentes en ambas caras	catafilos vilosos sólo en sus ápices
hojas trifolioladas	hojas casi siempre simples
inflorescencias masculinas paniculadas	inflorescencias masculinas racemosas
frutos subesféricos, de 7 a 9 mm de largo	frutos elipsoides a obovoides, de 10 a 13 mm de largo
pseudoarilo cubriendo al menos la mitad del hueso	pseudoarilo cubriendo menos de la mitad del hueso

Otra planta posiblemente emparentada con *B. simplex* es *B. biflora* (Rose) Standl., conocida de Puebla y Oaxaca, común en la cuenca del Papaloapan, pero cuya área conocida penetra también a las porciones superiores de las cuencas del Balsas y del río Tehuantepec. En *B. biflora* la mayor parte de los individuos se caracteriza por sus hojas trifolioladas, pero tanto en Puebla como en Oaxaca se localizan varias poblaciones con todas sus plantas de hojas simples. Estas últimas pueden diferenciarse de *B. simplex* de la siguiente manera:

Bursera biflora (poblaciones con hojas unifoliadas)	*Bursera simplex*
catafilos lineares, densamente pubérulos por fuera, glabros por dentro	catafilos mayores oblongos, pilosos hacia los ápices, glabros en la porción restante
hojas de 1 a 3 cm de largo	hojas de 2 a 5 cm de largo
pétalos de ca. 2 mm de largo	pétalos de ca. 5 mm de largo
pedúnculos fructíferos filiformes	pedúnculos fructíferos delgados pero no filiformes
frutos de 7 a 9 mm de largo	frutos de 10 a 13 mm de largo
pseudoarilo anaranjado, con la parte expuesta del hueso negra	pseudoarilo rojo oscuro, con la parte expuesta del hueso de color claro

Otro elemento que se pronuncia también en favor de la existencia de una cercana relación entre *B. simplex* y *B. biflora* constituye el hecho de la existencia de la siguiente colecta procedente de un individuo estéril, posiblemente de origen híbrido, que presenta en la misma rama hojas simples y otras trifolioladas, en su mayoría de tamaño substancialmente mayor que las comúnmente encontradas en *B. biflora*:

México, Oaxaca: Portillo de San Dionisio, 13 km al SSE de Matatlán, alt. 1700 m, matorrales secundarios, *J. Rzedowski 34394* (IEB).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Biól. Miguel Angel Silva Farías su esfuerzo especial dedicado a la búsqueda y obtención de materiales de herbario de *Bursera madrigalii*. Dan las gracias asimismo a la Biól. Rosalinda Medina, quien tuvo la amabilidad de proporcionar información sobre ejemplares adicionales de las dos especies nuevas, depositadas en el herbario MEXU.

LITERATURA CITADA

Madrigal Sánchez, X. y L. I. Guridi Gómez. 2002. Los árboles silvestres del municipio de Morelia, Michoacán. México. Ciencia Nicolaita 33: 29-55.

Recibido en septiembre de 2005.

Aceptado en noviembre de 2005.

Acta Botanica Mexicana 74: 179-183 (2006)

A NEW SPECIES OF *CALLAEUM* (MALPIGHIACEAE) FROM PUEBLA, MEXICO

William R. Anderson

University of Michigan Herbarium, 3600 Varsity Drive, Ann Arbor, Michigan 48108-2287, U.S.A.

ABSTRACT

Callaeum johnsonii (Malpighiaceae), from the state of Puebla, Mexico, is described as new and illustrated. It is similar to *C. clavipetalum* D. M. Johnson of Oaxaca, differing in characters of the stipules, leaves, bracts, and bracteoles.

Key words: *Callaeum*, Malpighiaceae, Mexico, Puebla.

RESUMEN

Se describe e ilustra a *Callaeum johnsonii* (Malpighiaceae) como una nueva especie del estado mexicano de Puebla. Morfológicamente, *C. johnsonii* es similar a *C. clavipetalum* D. M. Johnson de Oaxaca, pero difiere en caracteres de las estípulas, hojas, brácteas y bractéolas.

Palabras clave: *Callaeum*, Malpighiaceae, México, Puebla.

INTRODUCTION

Callaeum Small is a small genus of neotropical Malpighiaceae characterized by marginal leaf glands, epipetiolar stipules, mostly hairy yellow petals, heteromorphic stamens with the posterior three bearing reduced anthers, transversely expanded stigmas, and samaras bearing lateral wings. The flowers are usually clustered in few-flowered umbels or dense corymbs. Niedenzu (1928) treated these plants as species of *Mascagnia*, but Johnson (1986) argued that *Callaeum* deserves recognition as distinct from *Mascagnia*. A recent molecular study (Davis et al., 2002) provided evidence that *Mascagnia* sensu Niedenzu is polyphyletic. In that study, *Callaeum septentrionale* (Adr. Juss.) D. M. Johnson was placed in a strongly

supported clade with two other species of ''*Mascagnia*'', both of which will soon be moved to segregate genera; that clade is far removed from *Mascagnia* sens. str.

Johnson (1986) recognized ten species in *Callaeum*, seven with geographic ranges from Mexico to Nicaragua and three in South America. For many years I have held two fruiting specimens from Puebla that were clearly not assignable to any described species, hoping that this eleventh species would be found with flowers. Unfortunately, that has not happened, and I have now decided that it would be best to propose a name for the species and publish a description and illustration of it.

NEW SPECIES

Callaeum johnsonii W. R. Anderson, sp. nov. Fig. 1.

Liana gracilis lignosa; lamina foliorum majorum 5-6.2 cm longa, 1.8-3 cm lata, elliptica, eglandulosa vel prope basim utrinque 1 glandula parva marginali instructa, supra parce sericea mox glabrata, subtus ± pertinaciter tomentosa; petiolus 2-5.5 mm longus, eglandulosus; stipulae 0.5-0.8 mm longae, prope medium petioli portatae; inflorescentia ex 3 umbellis 4-floris constans; bracteae bracteolaeque 2.5-7 mm longae, 0.8-2 mm latae, anguste ellipticae vel lanceolatae, patentes; stigma transversaliter expansum; samara alis lateralibus 21-22 mm altis et 14-15 mm latis, ala dorsali 11 mm alta et 4-5 mm lata.

Slender woody vine, the stems loosely sericeous or tomentose, eventually glabrescent; lamina of larger leaves 5-6.2 cm long, 1.8-3 cm wide, elliptical, cuneate at base, acute, obtuse, or slightly acuminate at apex, eglandular or bearing on each side 1 small more or less cylindrical gland on margin within 1 cm of base, adaxially thinly sericeous to soon glabrate with the hairs sessile or subsessile and straight or sinuous, abaxially persistently tomentose to belatedly glabrescent with the hairs very fine, translucent, stalked, the crosspieces 1.5-2.5 mm long, sinuous and non-parallel but not strongly twisted, numerous but not nearly dense enough to hide surface of lamina, the lateral veins 4-5 on each side of midrib; petiole 2-5.5 mm long, densely appressed-tomentose to glabrate in age, eglandular; stipules 0.5-0.8 mm long, shaped like tapered upward-curving fingers, tomentose to glabrate, borne on petiole near middle (from somewhat below to well above middle); inflorescence a terminal cluster of three 4-flowered umbels, the axes tomentose; bracts 2.5-7 mm long, 0.8-2 mm wide, narrowly elliptical or lanceolate, spreading, eglandular, adaxially glabrate, abaxially loosely sericeous, the larger ones short-petiolate and resembling narrow miniature leaves; peduncle 2-3.5 mm long, persistently

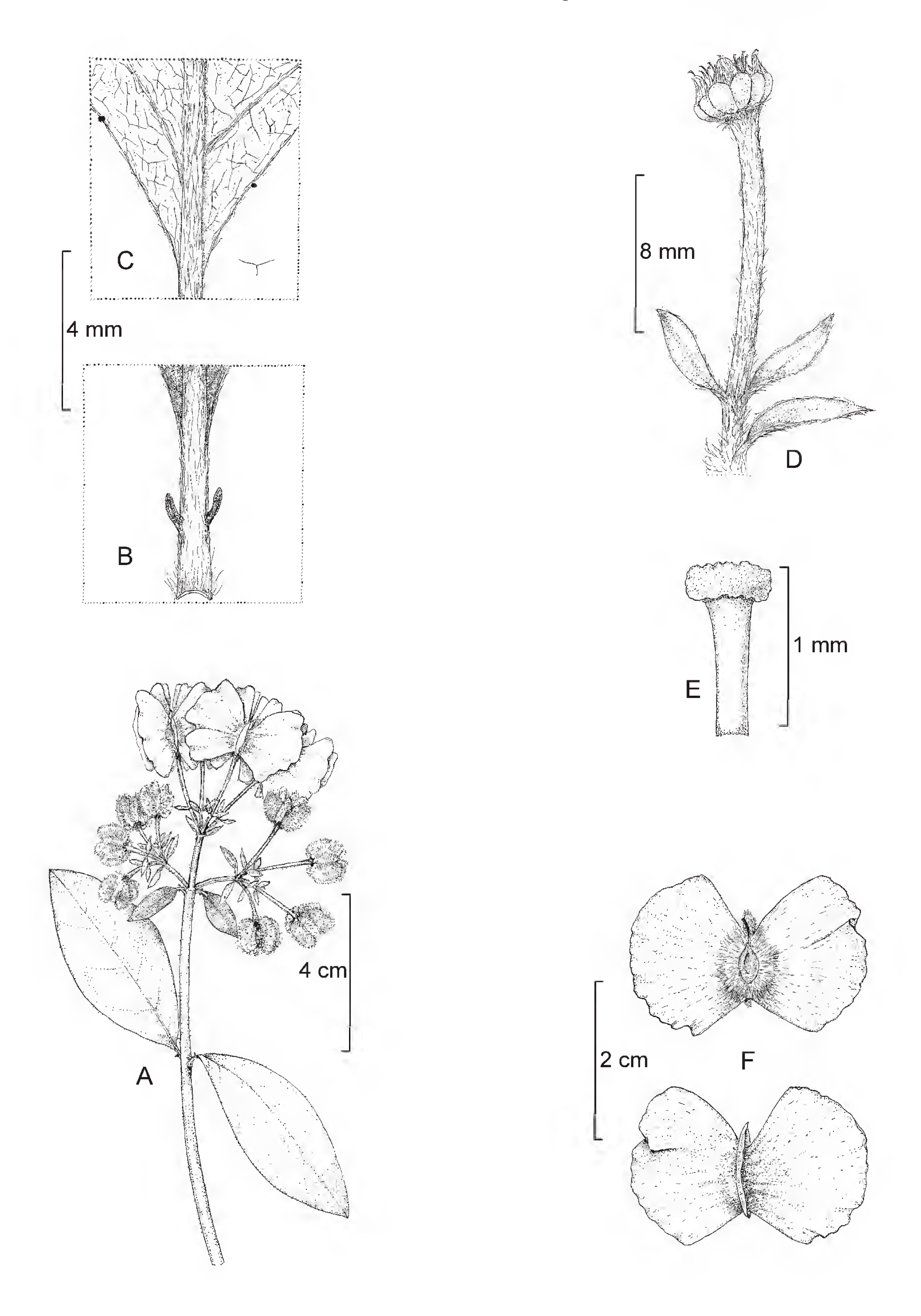


Fig. 1. *Callaeum johnsonii* W. R. Anderson. A. Fruiting branch; B. Adaxial view of petiole, to show stipules; C. Abaxial view of base of lamina, to show vesture and marginal glands; D. Old flower, to show large bract and bracteoles; E. Adaxial view of apex of style, to show transversely expanded stigma; F. Samara, adaxial view (above) and abaxial view (below). A-E, *Cavender s. n.*, WIS; *F, Miranda 2549*, MEXU.

tomentose; bracteoles like bracts or somewhat smaller, borne at apex of peduncle; pedicel 13-16 mm long in fruit, tomentose to somewhat glabrescent; sepals revolute in old flowers, the lateral 4 abaxially biglandular, the anterior eglandular; corolla and androecium not seen; styles in immature fruit ca 2 mm long, erect and straight, dorsally rounded at apex, the stigma internal and transversely expanded; samara butterfly-shaped, loosely sericeous especially on nut; lateral wings 21-22 mm high, 14-15 mm wide, trapezoidal, distinct at apex and base; dorsal wing 11 mm high, 4-5 mm wide, distinct at apex and base; intermediate winglets lacking; ventral areole ovate, 3-3.5 mm high, 1.6-2.5 mm wide.

Type. Mexico. Puebla: 20 km SW of Matamoros, Pan American Highway, tropical deciduous forest, 26.XII.1963, immature fruit, *J. Cavender s. n.* (holotype: WIS).

The epithet of *Callaeum johnsonii* honors David M. Johnson (b. 1955), who published an excellent revision of the genus in 1986. Morphologically, *C. johnsonii* resembles *C. clavipetalum* D. M. Johnson, a species known only from two collections from the state of Oaxaca. A complete comparison of the two species is impossible, because *C. johnsonii* is known only in fruit and *C. clavipetalum* only in flower. However, in *C. clavipetalum* the stipules are borne much lower, 0.5-1.5 mm above the base of the petiole; the lamina is adaxially tomentose or velutinous with the raised hairs more or less persistent; the abaxial vesture of the lamina is denser and more twisted; and the bracts and bracteoles are mostly shorter and always much wider relative to their length.

Additional specimen examined. MEXICO. Puebla: Cerro San Isidro, 18.XII.1942, fruit, *Miranda 2549* (MEXU).

ACKNOWLEDGMENTS

The curators of the herbaria MEXU and WIS kindly lent the specimens described in this paper. Karin Douthit drew the illustration.

LITERATURE CITED

Davis, C. C., C. D. Bell, S. Mathews & M. J. Donoghue. 2002. Laurasian migration explains Gondwanan disjunctions: Evidence from Malpighiaceae. Proc. Natl. Acad. U.S.A. 99: 6833-6837.

Johnson, D. M. 1986. Revision of the neotropical genus *Callaeum* (Malpighiaceae). Syst. Bot. 11: 335-353.
Niedenzu, F. 1928. Malpighiaceae. In: Das Pflanzenreich IV. 141: 1-870.

Recibido en julio de 2005.
Aceptado en noviembre de 2005.

AGRADECIMIENTOS

Acta Botanica Mexicana agradece a los siguientes investigadores su colaboración con el Consejo Editorial durante el año 2005.

Salvador Acosta Castellanos
Kerry Barringer
Judith X. Becerra
Andrés Boltovskoy
Oscar Luis Briones Villarreal
Enrique A. Cantoral Uriza
Magda Carvajal Moreno
Rosa Cerros-Tlatilpa
Rocío Cruz-Ortega
Ramón Cuevas Guzmán
Fernando Chiang
Thomas F. Daniel
Patricia Dávila Aranda
Malte Elbraechter
Exequiel Ezcurra
Adolfo Espejo Serna
Francisco J. Espinosa Garcia
Rosa María Fonseca Juárez
Alicia Gamboa de Buen
Genoveva García Aguirre
José G. García-Franco
Edmundo García Moya
Rosaura Grether
Richard T. Hanlin
Héctor M. Hernández
Leo J. Hickey
T. Ángel Kato Yamakake
Lawrence M. Kelly
Félix Llamas
Ana Rosa López Ferrari
Francisco G. Lorea-Hernández
Beatriz Ludlow Wiechers
Harry E. Luther
Xavier Madrigal Sánchez
Mahinda Martínez y Díaz
Juan Luis Mata
Ma. Esther Meave del Castillo
Rosalinda Medina Lemos
Gregory M. Mueller
José F. Ortega Ortiz
Guadalupe Palomino Hasbach
Rosely Ana Piccolo Grandi
Aarón Rodríguez Contreras
Brian Smith
Walter Till
Irma Trejo Vásquez
Alfonso Valiente Banuet
Susan Verhoek
Heike Vibrans
Victor W. Steinmann

NORMAS EDITORIALES E INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Acta Botanica Mexicana es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana*, ajustándose a las siguientes normas e instrucciones.

NORMAS

Principalmente se publicarán artículos escritos en español, aceptándose cierta proporción de trabajos redactados en inglés, francés o portugués.

Todo trabajo recibido por el Comité Editorial merecerá un inmediato acuse de recibo.

El Comité Editorial considerará, en primera instancia, la presentación y el estilo del artículo. Posteriormente será sometido a un sistema de arbitraje para su aceptación definitiva. En el referéndum participarán dos científicos especialistas en el tema, cuyas opiniones serán consideradas para la aceptación del trabajo. En caso de divergencia entre los árbitros, el artículo y las opiniones serán presentadas a un tercer revisor.

La decisión final sobre la aceptación de un trabajo corresponderá al propio Comité Editorial, tomando en cuenta las opiniones de los revisores.

El orden de publicación atenderá a las fechas de recepción y aceptación del trabajo.
Cuando el trabajo sea aceptado para su publicación, el autor principal será notificado por escrito del número de revista en el que aparecerá y los costos derivados del derecho de página y compra de sobretiros.

No se aceptarán trabajos que, pudiendo integrarse como unidad, sean presentados por separado en forma de pequeñas contribuciones o notas numeradas. Asimismo, no serán aceptados trabajos preliminares o inconclusos, que sean factibles de terminar a mediano o corto plazos.
Todo trabajo rechazado para su publicación no será aceptado con posterioridad.

INSTRUCCIONES

Enviar el manuscrito, incluyendo fotografías e ilustraciones, en original y dos copias, impreso a doble espacio, con letra de 12 puntos, en hojas de papel blanco tamaño carta (21.5 X 28 cm), con márgenes de 3 cm, numeradas consecutivamente desde los resúmenes hasta la literatura citada. La carátula incluirá el título en español y en inglés, el nombre completo del autor o autores, créditos institucionales, dirección postal y electrónica. Las ilustraciones (fotografías, gráficas, cuadros, esquemas, etc.), deberán presentarse separadas del texto, en un formato de proporciones 2 X 3 o 3 X 4. Asimismo se sugiere presentar láminas compuestas por varias figuras o fotografías, evitando las figuras pequeñas aisladas. Las ilustraciones deberán estar debidamente protegidas para su manipulación y envío, anotando al reverso el nombre del autor, título del artículo y número de figura. En el caso de microfotografías debe indicarse el aumento correspondiente.

Aparte de la versión escrita, es conveniente enviar el archivo electrónico de la misma en Word o Word Perfect. Las ilustraciones (mapas o figuras) deben ir en archivos diferentes con extensión tiff, pdf, eps (vectorizadas) o Corel. Si se incluyen gráficas en Excel, éstas deben ir también separadas del texto.

La contribución deberá estar redactada y escrita correctamente y sin errores. Se sugiere que el borrador del artículo se someta a la lectura de por lo menos dos personas con experiencia en la redacción de trabajos similares.

El texto debe incluir un resumen en el idioma en el que está escrito y/o en español, con una extensión proporcional a la del trabajo. Si el artículo está escrito en inglés, francés o portugués, se recomienda un amplio resumen en español.

Si se envían fotografías, éstas deberán ser preferentemente en blanco y negro, con buen contraste para su óptima reproducción. Las fotografías en color tienen un costo adicional, por lo que es recomendable que se acomoden varias en una sola página. El formato más adecuado son las diapositivas. En caso de presentar fotografías digitales, éstas deben tener una alta resolución.

Las leyendas de las ilustraciones se concentrarán todas en secuencia numérica en una (o varias) hojas por separado. La ubicación aproximada de cada figura deberá señalarse en el texto, anotando el número de figura en el margen izquierdo.

Todo trabajo de tipo taxonómico deberá ajustarse a la última edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Para cualquier duda referente a la presentación de los escritos consulte los números ya publicados de la revista o bien diríjase a la dirección abajo señalada.

COSTOS DE PUBLICACIÓN Y SOBRETIROS

El Instituto de Ecología no pretende lucrar con la publicación de *Acta Botanica Mexicana*; a través de la solicitud de una contribución institucional para el financiamiento de cada publicación, sólo trata de recuperar una parte de los gastos derivados de dicha actividad.

La cuota por concepto de derecho de página es de $20.00 para México y $ 16.00 u.s.d. para el extranjero, quedando sujeta a cambios posteriores acordes con el aumento de los costos de impresión y relativos. El monto de la contribución se indicará junto con la aceptación definitiva del trabajo, de manera que el autor disponga de tiempo para tramitar esta ayuda.

Se obsequiarán a los autores 25 sobretiros por artículo. Si se desean sobretiros adicionales éstos se cobrarán al costo de impresión de los mismos.

Al devolver a los editores las pruebas de plana corregidas, cada autor deberá incluir el importe determinado para la publicación de su trabajo y de los sobretiros extras solicitados.

Enviar correspondencia a: *Acta Botanica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán.
correo electrónico: murillom@inecolbajio.edu.mx

Acta Botanica Mexicana No. 74
consta de 800 ejemplares y fue impresa en la
Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V.
Av. Lázaro Cárdenas Núm. 3084
Morelia, Mich.
el mes de diciembre de 2005

Toda correspondencia referente a suscripción, adquisición de números o canje, debe dirigirse a:

Acta Botanica Mexicana

Instituto de Ecología, A. C.

Centro Regional del Bajío

Apartado postal 386

61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

e-mail: murillom@inecolbajio.edu.mx

Suscripción anual: México $150.00 Extranjero $30.00 U.S.D.



Acta Botanica Mexicana, Núm. 74 (2006)

CONTENIDO